

JP1/Cm2/Network Node Manager i とAXシリーズ 相互接続評価報告書

2010年12月10日
アラクサネットワークス株式会社
ネットワークテクニカルサポート

■注意事項

本資料に記載の内容は、弊社が特定の環境において、基本動作や接続動作を確認したものであり、すべての環境で機能・性能・信頼性を保証するものではありません。

■商標一覧

JP1は、株式会社日立製作所の商品名称です。

アラクサラの名称およびロゴマークは、アラクサラネットワークス株式会社の商標および登録商標です。

Windowsは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp. の登録商標です。

その他記載の会社名、製品名はそれぞれの会社の商標もしくは登録商標です。

■輸出時の注意

本資料を輸出される場合には、外国為替および外国貿易法ならびに米国の輸出管理関連法規などの規制をご確認の上、必要な手続きをお取りください。なお、ご不明な場合は、弊社担当営業にお問い合わせください。

■関連資料

AXシリーズ製品マニュアル

JP1/Cm2/Network Node Manager i 製品マニュアル

目次

1. 目的と内容
 2. 使用機器、評価にあたってのポイント
 3. 評価結果
 4. 試験構成1 フォールト・トレラント・ネットワーク
 5. 試験構成2 GSRP
 6. 試験構成3 VRRP+STP
 7. 試験構成4 アラクサラリング(マルチリング多重障害対応)
 8. 試験構成5 ネットワーク・パーティション(VRF)
 9. コンポーネント障害
 10. インシデントの確認
 11. 設定方法
- 付録 用語集

1. 目的と内容

本評価報告書では、(株)日立製作所の「JP1/Cm2/Network Node Manager i」を用いて、アラクサネットワークス(株)のスイッチ「AXシリーズ」を運用管理する際の相互接続性とマップ表示について評価した結果を示します。

● 本評価の目的

JP1/Cm2/Network Node Manager iとAXシリーズで実際に想定されるネットワーク環境に適用しその有効性と相互接続性を検証する。

● 評価内容

◆ 評価対象のネットワーク構成

- ・フォールト・トレラント・ネットワーク構成(装置内を2重化し、リンクアグリゲーションで、回線を2重化する構成)
- ・GSRPIによる冗長構成
- ・VRRP+STPによる冗長構成
- ・アラクサリングによる回線冗長構成
- ・VRF(ネットワーク・パーティション)構成

◆ 評価項目

- ・自動描画機能
- ・障害検出機能
 - ・装置ダウン
 - ・回線障害(リンクダウン)
 - ・NIF障害
 - ・コンポーネント障害(冗長構成時の装置部分故障(電源、FAN))
- ・SNMPバージョン混在環境動作

2. 使用機器、評価にあたってのポイント

- 使用機器

 - AX6000Sシリーズ (AX6700S,AX6600S,AX6300S) ver11.4.A

 - AX3600Sシリーズ (AX3630S,AX3640S) ver11.4.A

 - AX2400Sシリーズ (AX2430S) ver1.4.A

 - AX1200Sシリーズ (AX1230S) ver1.3.H

 - (AX1240S,AX1250S) ver2.2

- JP1インストールサーバOS

 - Windows Server 2008 64bit版

- 試験対象ソフトウェア

 - JP1/Cm2/Network Node Manager i 09-00

 - (本資料では、以下、JP1/Cm2/NNMiと記す)

- 試験のポイント

 - 自動描画機能の試験では、面倒な操作は一切行わず、JP1/Cm2/NNMiの操作は監視対象機器の検出のためのIPアドレスによる登録と、描画後に見やすく機器配置を手動で移動することのみを実施する。

3. 評価結果

・ネットワーク構成毎の評価結果

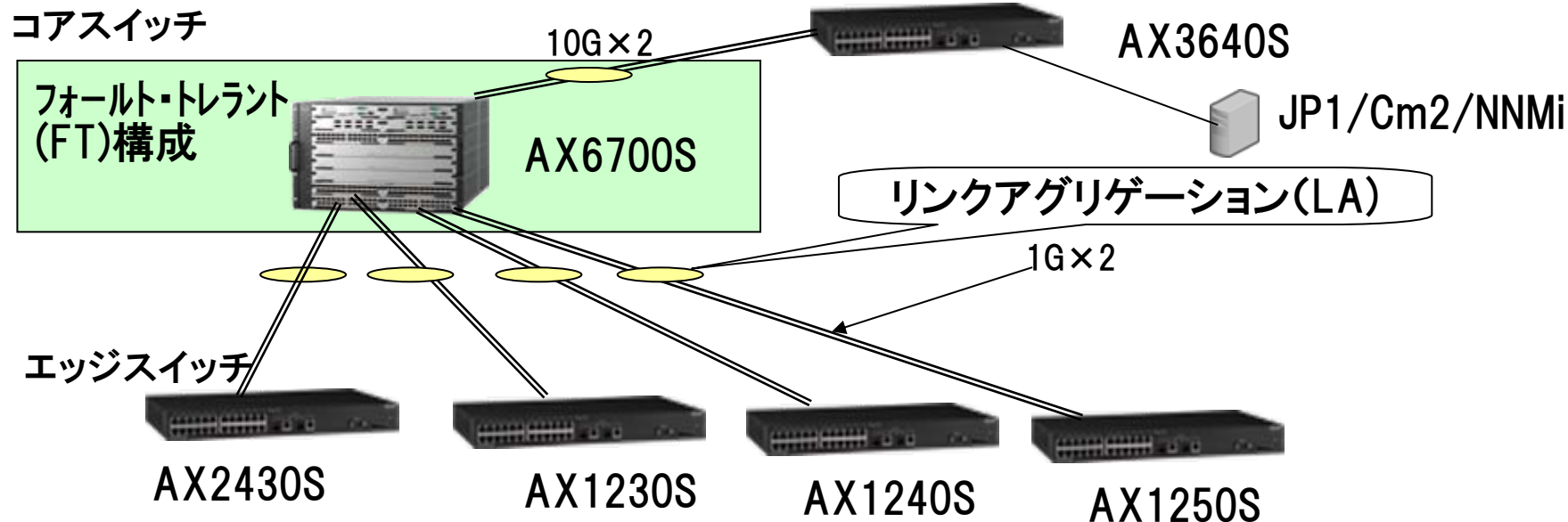
評価項目 ネットワーク構成	自動描画	装置障害 表示	回線障害 表示	NIF障害 表示	コンポーネント 障害表示	備考
フォールト・トレラント・ネットワーク	○	○	○	○	○	
GSRP	○	○	○	○	○	
VRRP+STP	○	○	○	○	○	
アラクサリング	○	○	○	○	○	
ネットワーク・パーティション	○	○	○	○	○	JP1/Cm2/N NMIをグロー バルに設置 すること

※表中の○は自動描画および障害表示機能の連携が可能であることを示します。

・その他の評価項目に対する結果

評価項目	結果
SNMP： バージョン混在環境試験 (SNMP V1,V2,V3の混在試験)	SNMP V3の接続性確認OK V1,V2,V3の混在も可能 (ただしAX1200SはV3未サポート)

4. 試験構成1 フォールト・トレラント・ネットワーク



・試験条件等

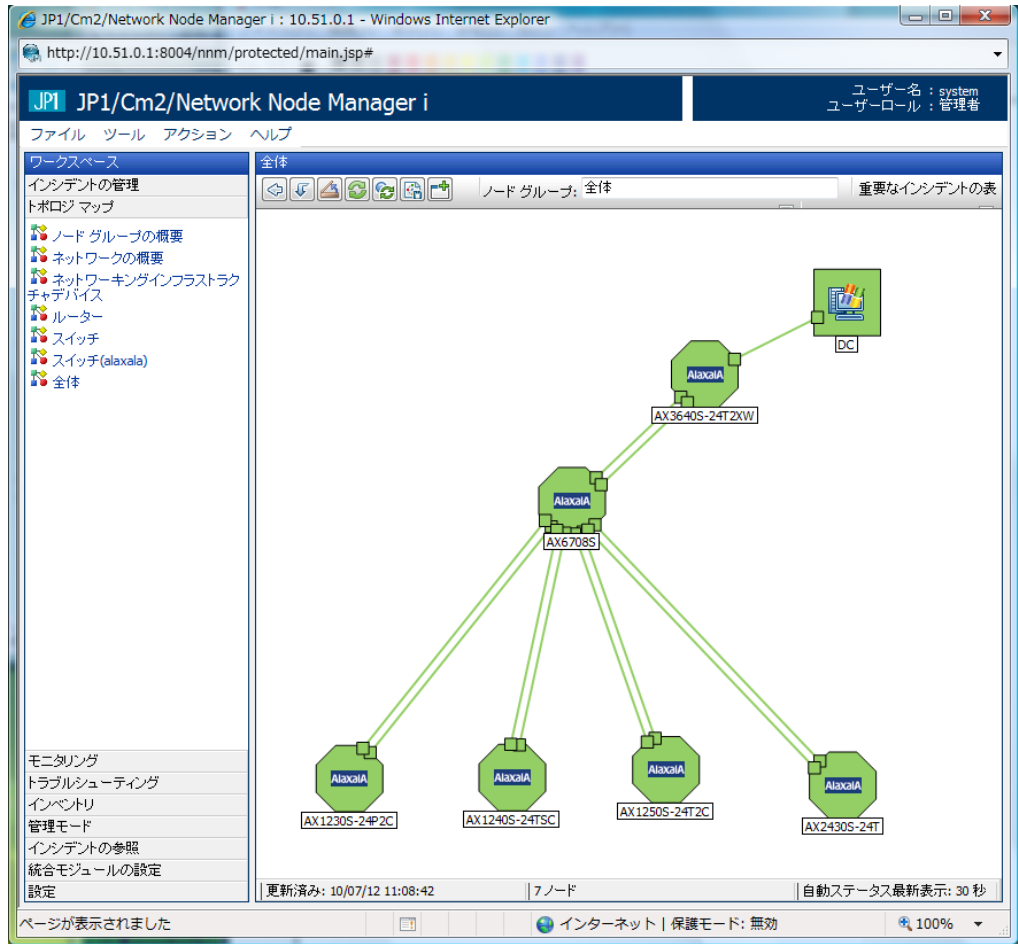
AX3640Sの接続は10Gで実施その他は1G x 2本で接続すべて光モジュールを使用
AX3640S、AX6700Sは電源冗長化

・試験内容

- (1) 正常運転中のL2接続の表示
- (2) エッジスイッチの装置ダウン中の表示
- (3) リンクアグリゲーション(LA)回線の障害中の表示
- (4) コアスイッチのNIF障害中の表示

4.1 試験結果 フォールト・トレラント・ネットワーク (1)

(1) 正常運転中のL2接続の表示



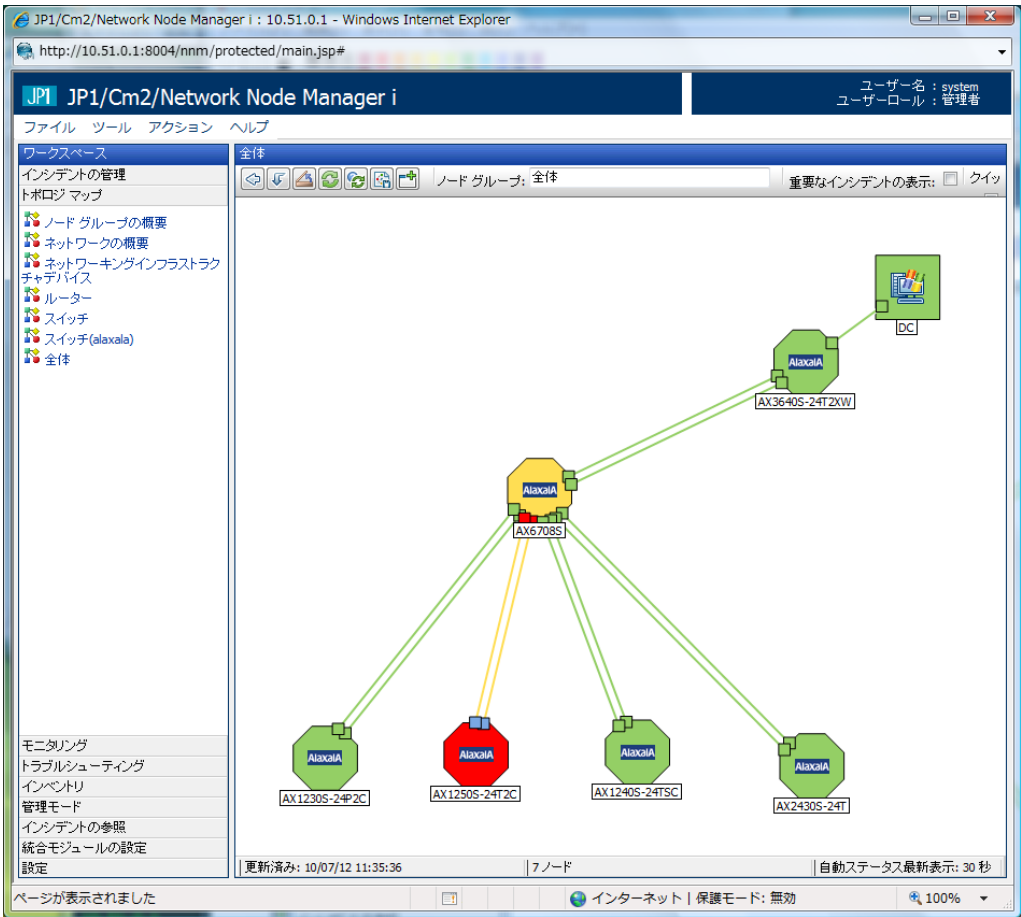
物理回線2本のリンクアグリゲーション(LA)の構成を正しく表現した形で表示。

各Lineをクリックすると、物理ポート番号や回線速度等が確認できる。

リンクアグリゲーションの物理接続図を正しく描画できる。

4.2 試験結果 フォールト・トレラント・ネットワーク (2)

(2) エッジスイッチの装置ダウン中の表示



エッジスイッチを装置ダウンさせると、障害発生したスイッチを赤色で表示。

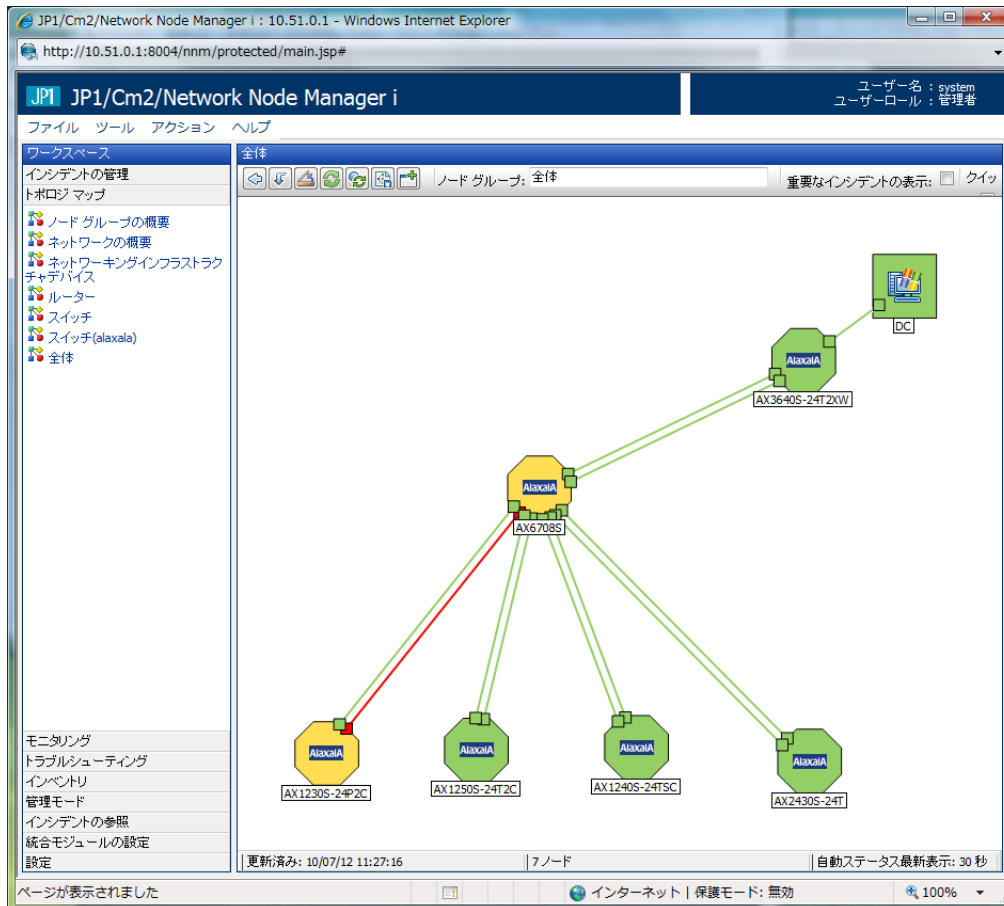
コアスイッチはリンクダウンとなるが、MIB採取できるので、部分障害を示す黄色で表示。

コアスイッチの情報反映はリンクダウンTrap受信により、すぐに更新する。装置ダウンしたエッジスイッチはTrapを送信できないので、当該スイッチの情報反映はJP1/Cm2/NNMiのポーリングの周期となる。

障害が発生した装置が一目で判断できる。

4.3 試験結果 フォールト・トレラント・ネットワーク (3)

(3) リンクアグリゲーション(LA)回線の障害中の表示



LAの1回線をリンクダウンした場合、当該回線を赤色で表示し、リンクダウンとなったスイッチは部分障害を示す黄色で表示された。

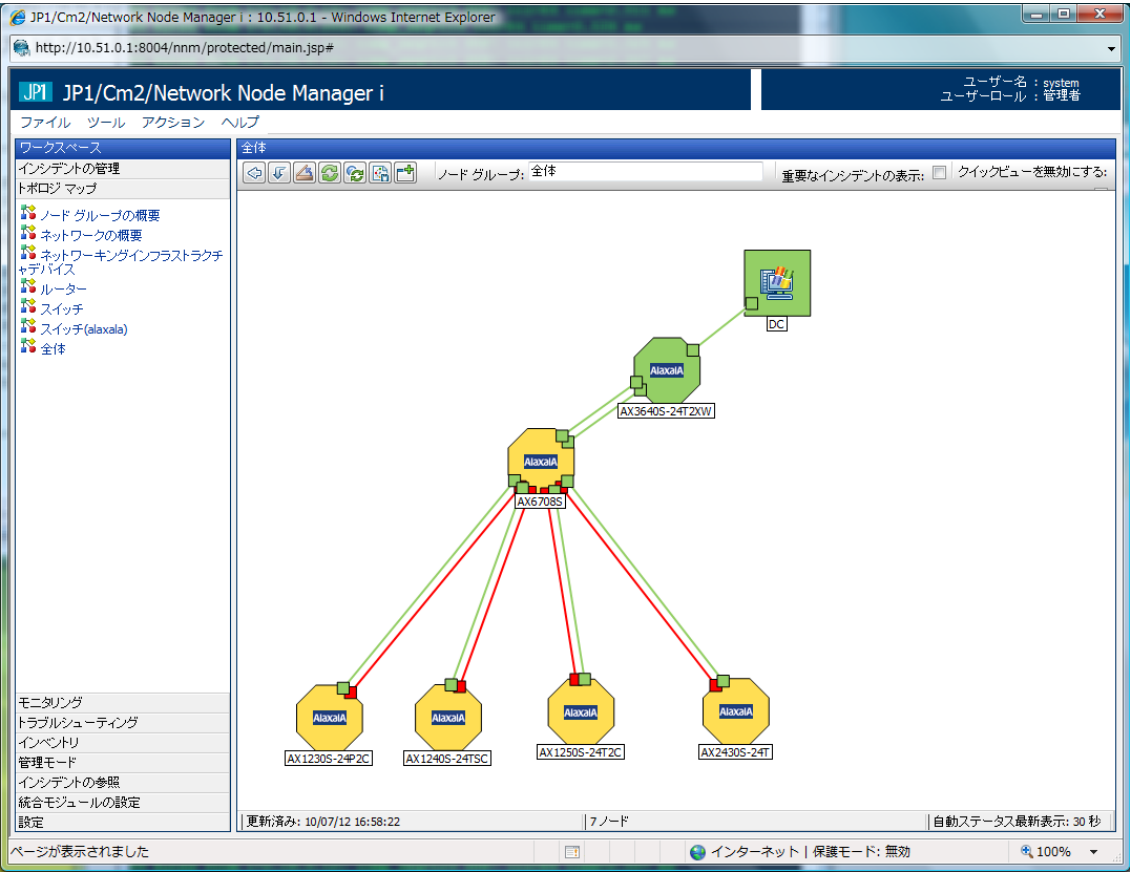
障害となった回線をクリックすると、ポート番号が確認できる。

LAの1回線のリンクダウン後のスイッチのLA縮退動作が早いため、事象をスイッチからのTrapで認識するので、すぐに状態を更新する。

障害が発生した回線が一目で判断できる。

4. 4 試験結果 フォールト・トレラント・ネットワーク (4)

(4) コアスイッチのNIF障害中の表示

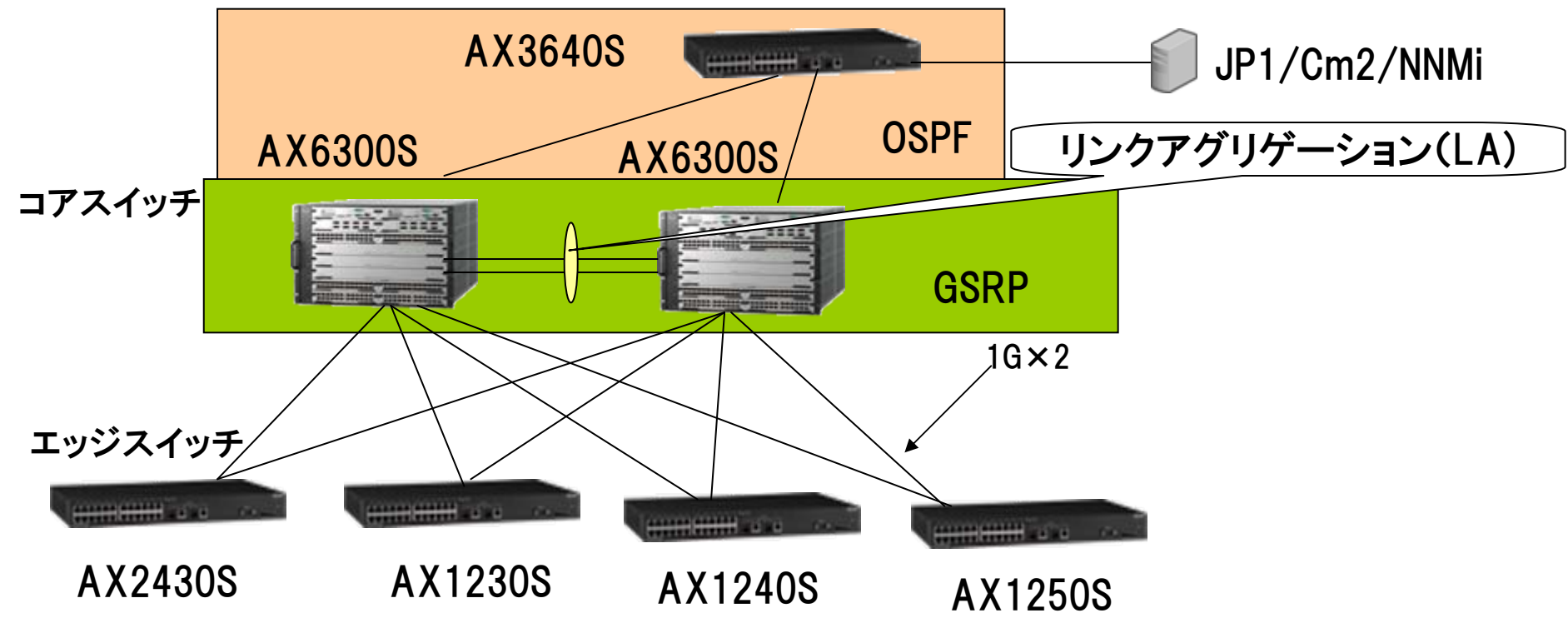


コアスイッチの複数ポートを持つNIFモジュールで障害が起きた場合、接続する複数のエッジスイッチのリンクがダウンしている様子が表示され、NIF障害と判断できる。

フォールト・トレラント(FT)構成では、NIF障害でも事象をスイッチからのTrapで認識するので、すぐに状態を更新する。

回線障害状況やポート番号の確認でNIF障害が判断できる。

5. 試験構成2 GSRP



・試験条件等

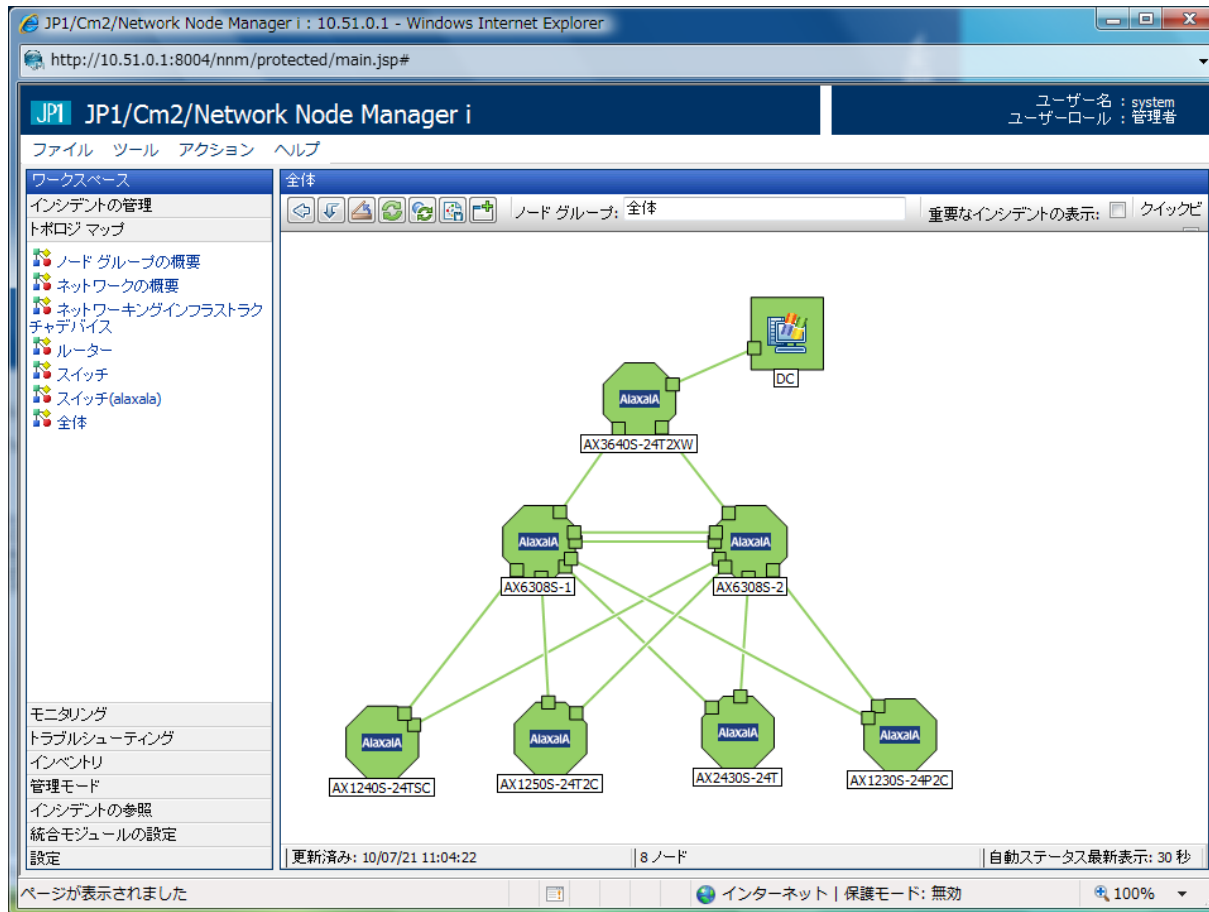
コア・エッジ装置間の接続は全て光モジュールで接続し、渡り回線はLAとする

・試験内容

- (1) 正常運転中のL2接続の表示
- (2) GSRP動作中のコアスイッチの障害中の表示
- (3) GSRPのリンク障害中の表示
- (4) サーバ収容装置の障害中の表示

5.1 試験結果 GSRP (1)

(1) 正常運転中のL2接続の表示

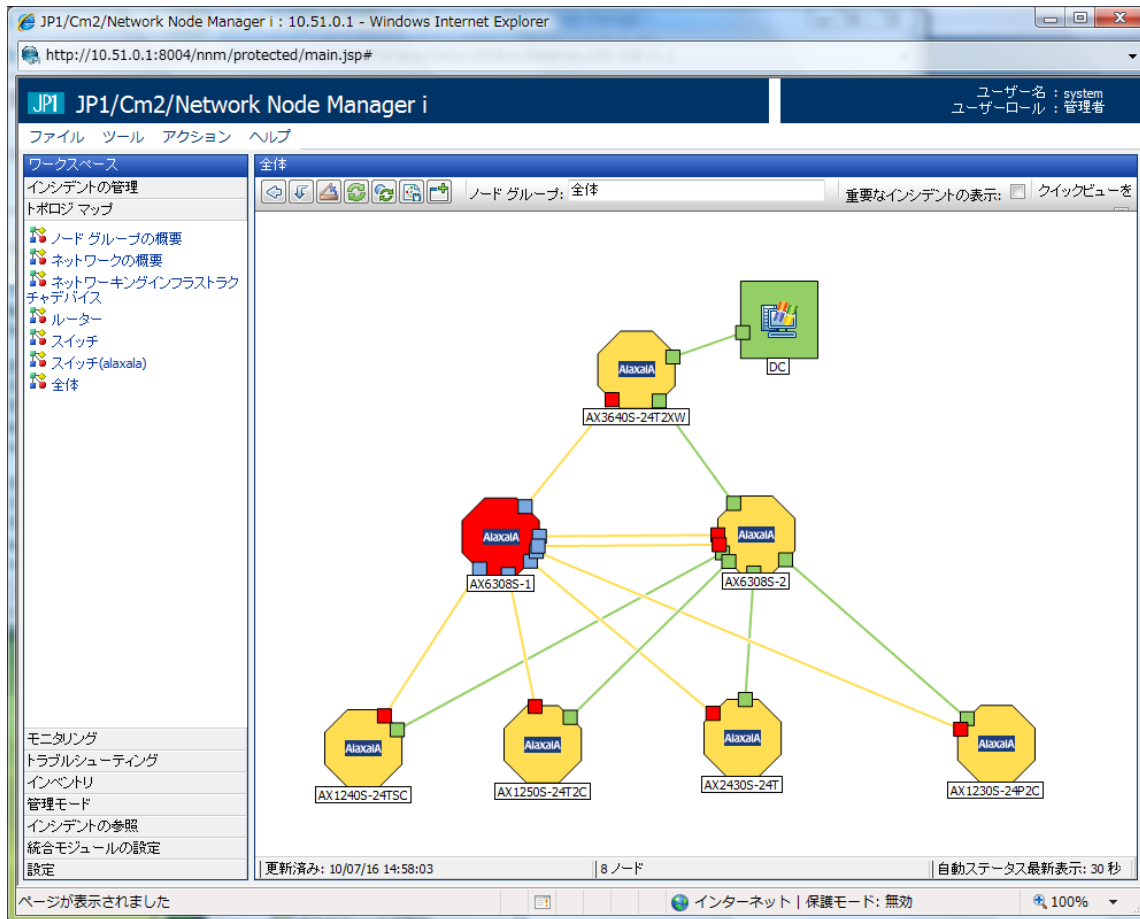


GSRPのスイッチ間において正しく物理接続やL3接続を表示でき、エッジスイッチからそれぞれのGSRPスイッチへも正しく物理接続が表示できる。

GSRP構成の物理接続図を正しく表示できる。

5.2 試験結果 GSRP (2)

(2) GSRP動作中のコアスイッチの障害中の表示



GSRPの片系装置のダウンでは、障害発生したスイッチを赤色で表示。

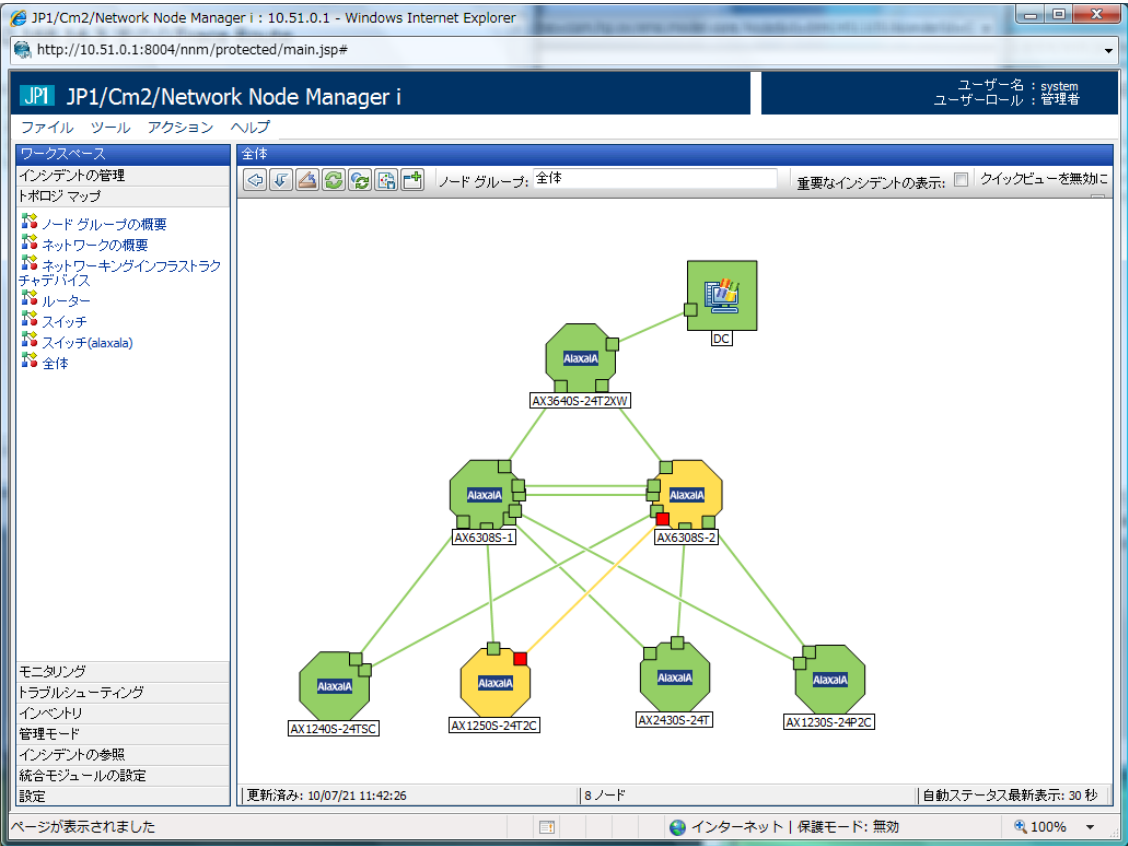
隣接するスイッチではリンクダウンが発生するがMIB採取できるので、部分障害を示す黄色で表示。

装置ダウンしたスイッチはTrapを送信できないので、当該スイッチの情報反映はJP1/Cm2/NNMiのポーリング周期となる。

障害状況が一目瞭然でわかる。

5.3 試験結果 GSRP (3)

(3) GSRPのリンク障害中の表示



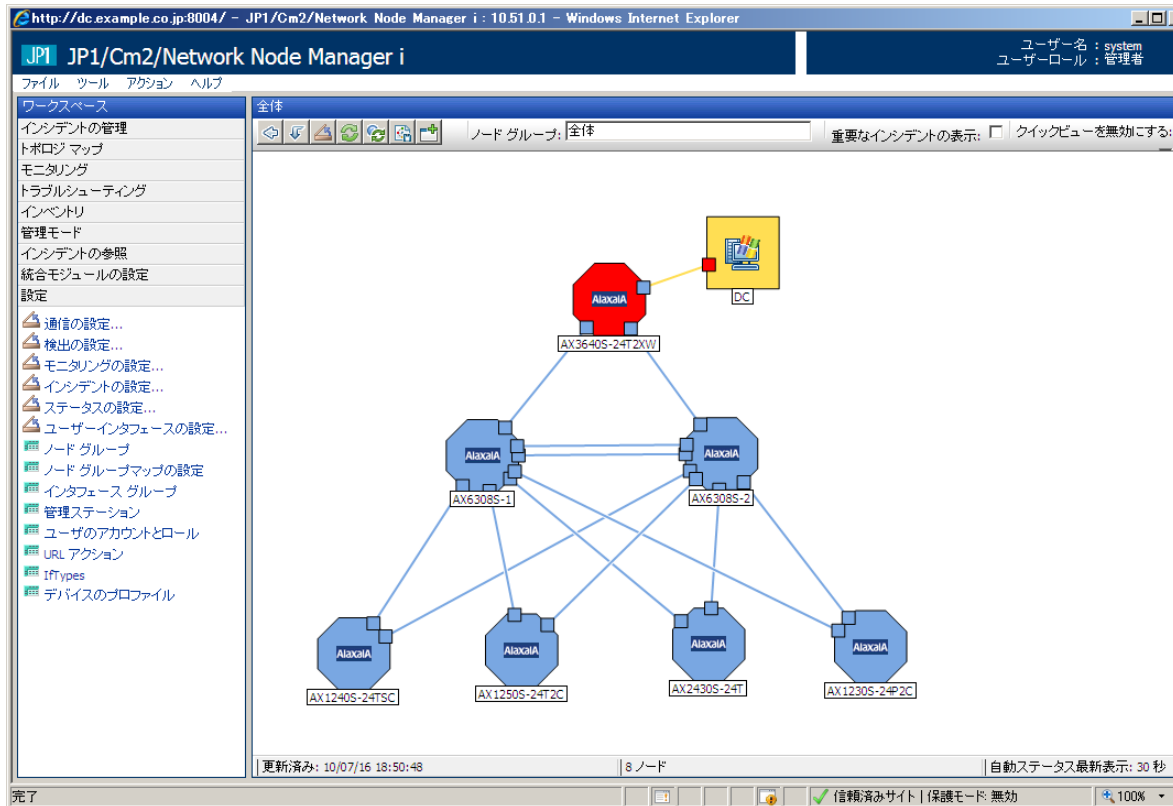
コアスイッチとエッジスイッチ間のリンク障害が、エッジスイッチから見てGSRPの待機系となっている側で起きた場合は、Trapが運用系のリンクで送信されるので、すぐに状態を更新する。

コアスイッチとエッジスイッチ間のリンク障害が、エッジスイッチから見てGSRPの運用系となっている側のリンク障害が起きた場合は、GSRPの回線の系切替より早くTrap送信が行われるため、TrapパッケージがJP1/Cm2/NNMiへ到達できないので、エッジスイッチの情報更新は、JP1/Cm2/NNMiのポーリング周期となる。

GSRPのリンク障害中の表示が正しくできる。

5.4 試験結果 GSRP (4)

(4) サーバ収容装置の障害中の表示

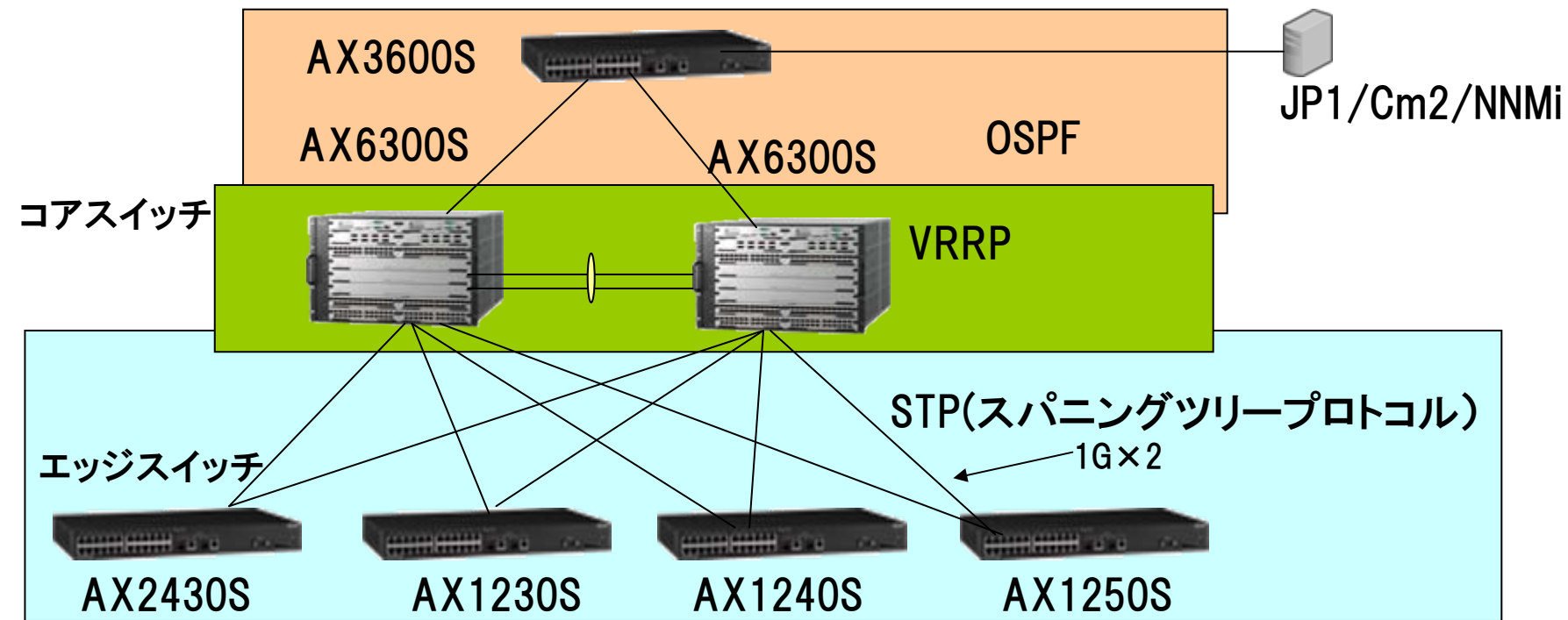


JP1/Cm2/NNMiのサーバに接続するサーバ収容スイッチの障害の場合、JP1/Cm2/NNMiからすべてのスイッチの情報採取が不可となるため、直接無応答と判断できるスイッチを赤色で表示。

そして、トポロジ的にその先にあるスイッチは、情報採取不可であり、不明のため青色で表示。

JP1/Cm2/NNMiから見て同じ無応答でも、その装置の位置の関連により赤色と青色で表示を変えるので、障害調査すべき装置が判断できる。

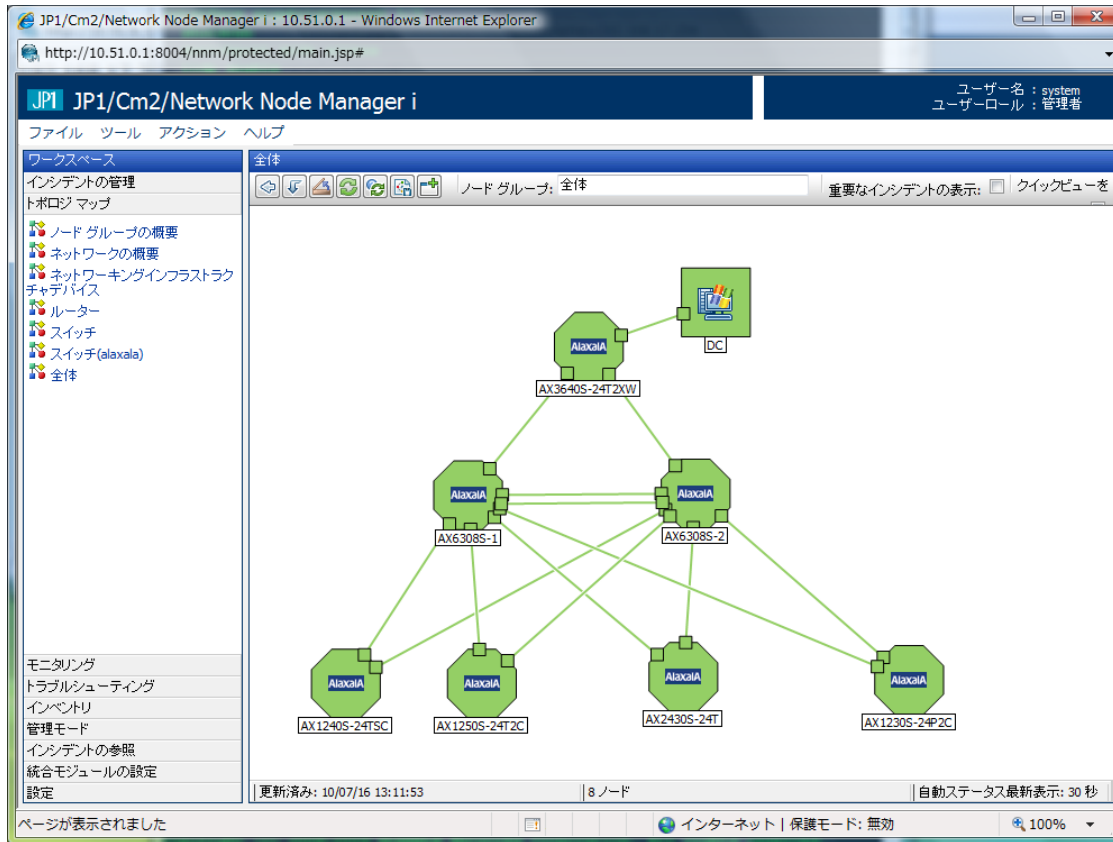
6. 試験構成3 VRRP+STP



- ・試験条件等 UTP接続で構築する
- ・試験内容
 - (1) 正常運転中のL2接続の表示
 - (2) VRRPコアスイッチ障害中の表示
 - (3) エッジスイッチ障害中の表示
 - (4) VRRPコアスイッチの渡り回線障害中の表示
 - (5) VRRPコアスイッチのダブルマスタになる場合の表示
 - (6) VRRPコアスイッチの両系障害中の表示

6.1 試験結果 VRRP+STP (1)

(1) 正常運転中のL2接続の表示

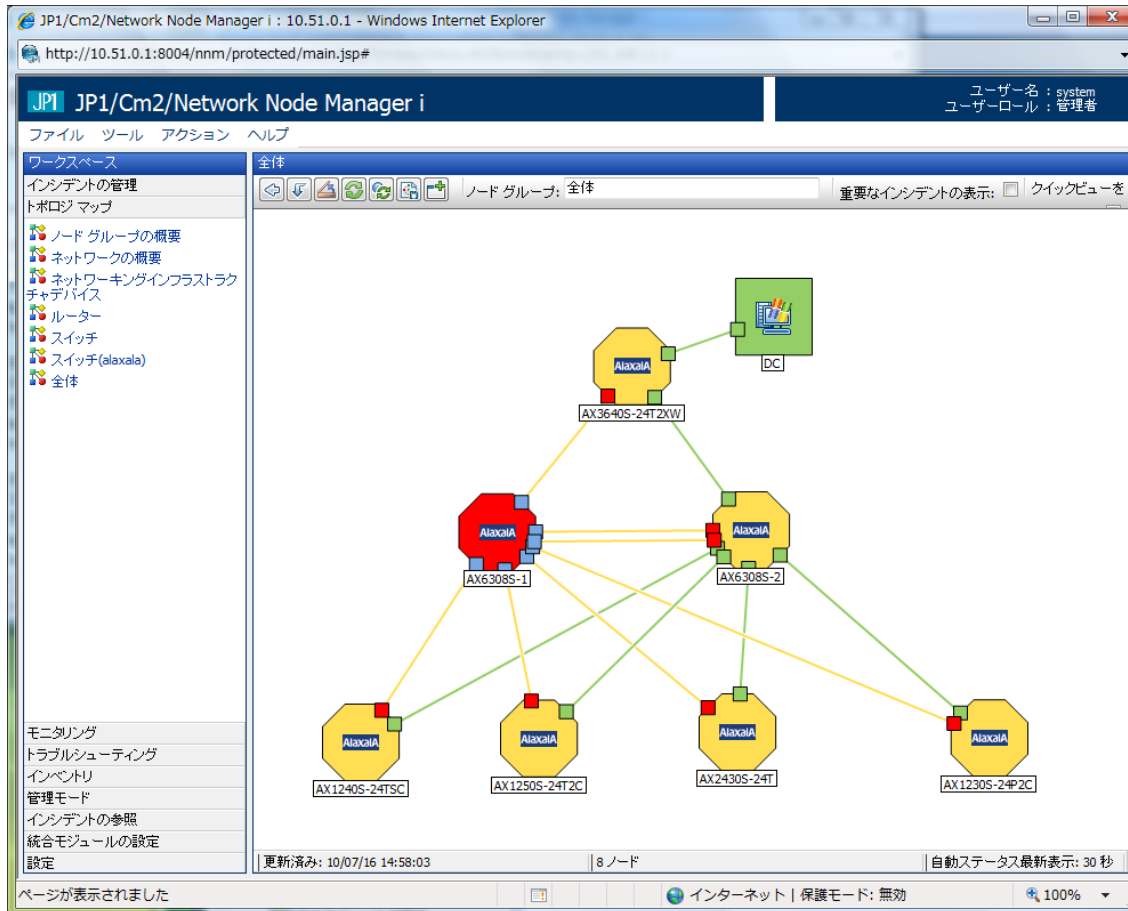


VRRP+STP構成において
正しく物理接続やL3接続も
表示でき、エッジスイッチから
それぞれのVRRPスイッチ
へも正しく物理接続が表示
できる。

VRRP接続とSTP接続の物理接続図を正しく表示できる。

6.2 試験結果 VRRP+STP (2)

(2) VRRPコアスイッチ障害中の表示



VRRPの片系装置の装置
ダウンでは、障害発生した
スイッチを赤色で表示。

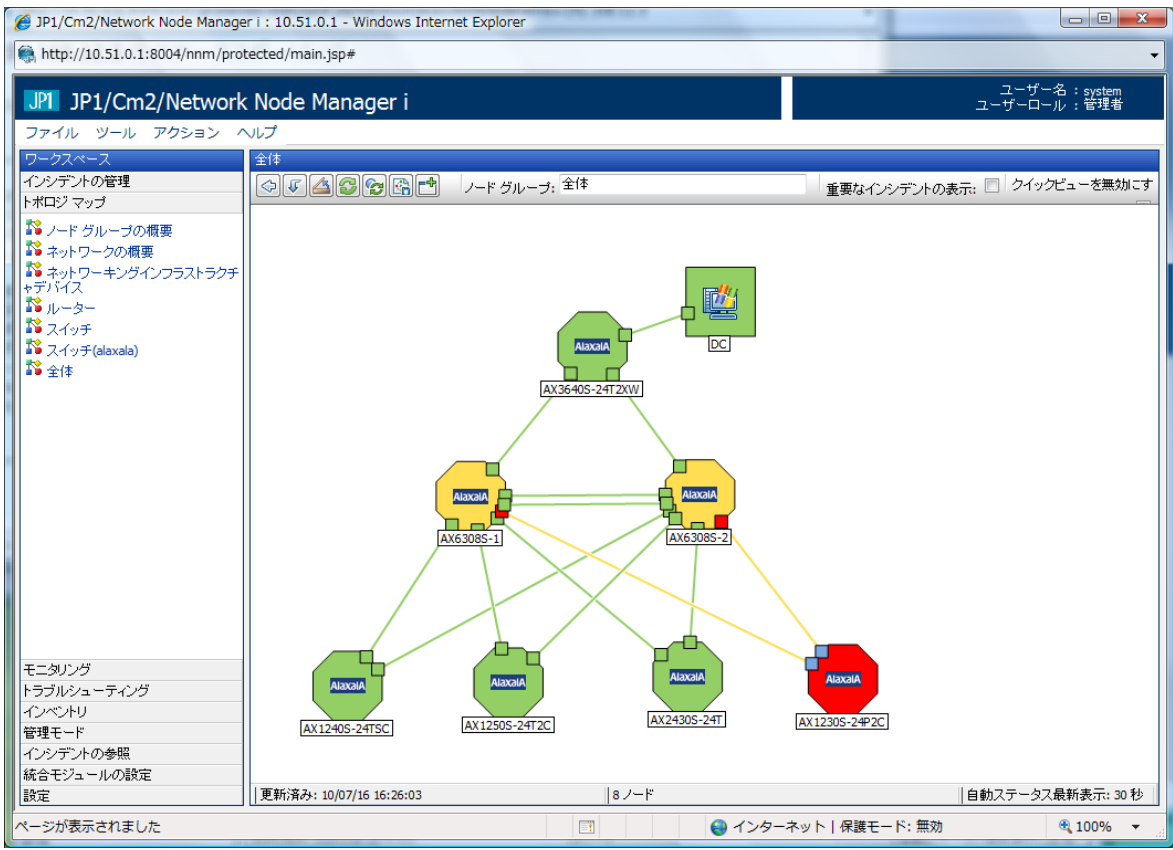
隣接するスイッチは他の
経路からMIB情報採取でき、
部分障害を示す黄色で表示。

装置ダウンしたスイッチは
Trapを送信できないので、
当該スイッチの情報反映は
JP1/Cm2/NNMiのポーリン
グ周期となる。

障害箇所の特定が一目で判断できる。

6.3 試験結果 VRRP+STP (3)

(3) エッジスイッチ障害中の表示



エッジスイッチを装置ダウンさせると、障害発生したスイッチを赤色で表示。

コアスイッチはリンクダウンとなるが、MIB採取できるので、部分障害を示す黄色で表示。

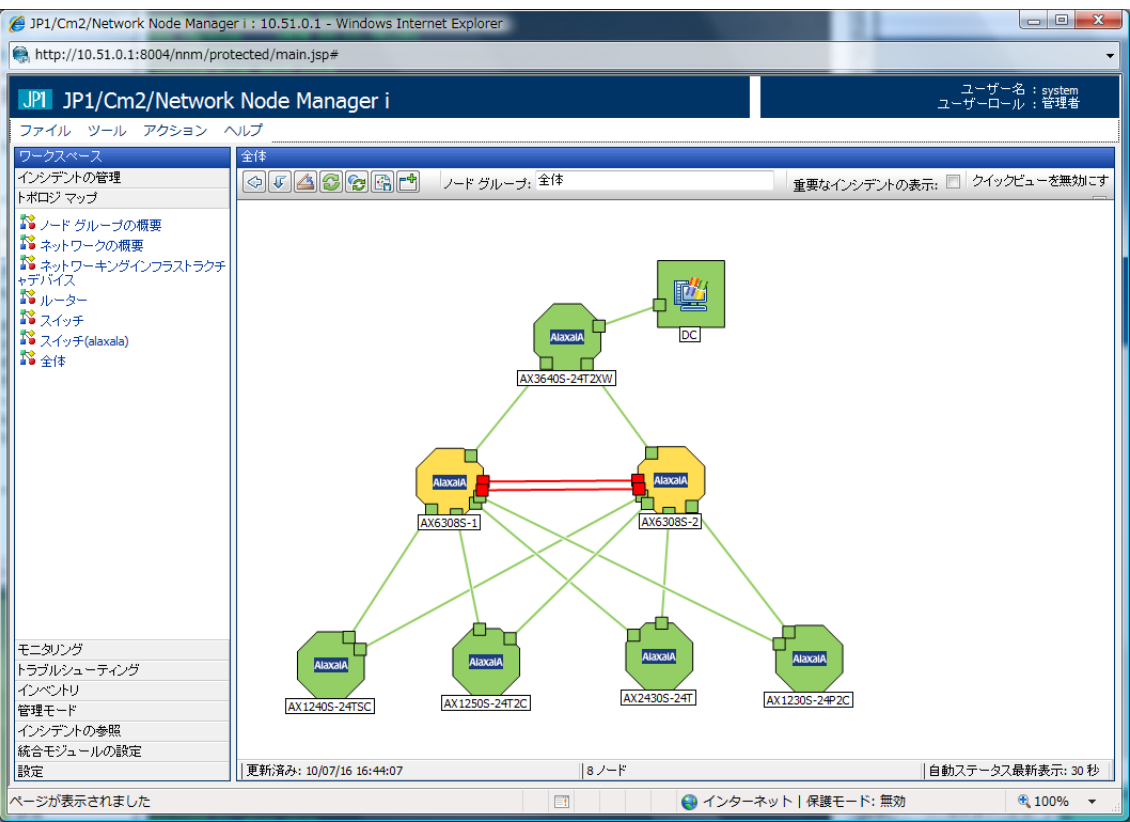
コアスイッチの情報反映はリンクダウンTrap受信により、すぐに更新する。

装置ダウンしたエッジスイッチはTrapを送信できないので、当該スイッチの情報反映はJP1/Cm2/NNMiのポーリング周期となる。

エッジスイッチのダウンと接続されたリンク障害が一目で判断できる。

6. 4 試験結果 VRRP+STP (4)

(4) VRRPコアスイッチの渡り回線障害中の表示



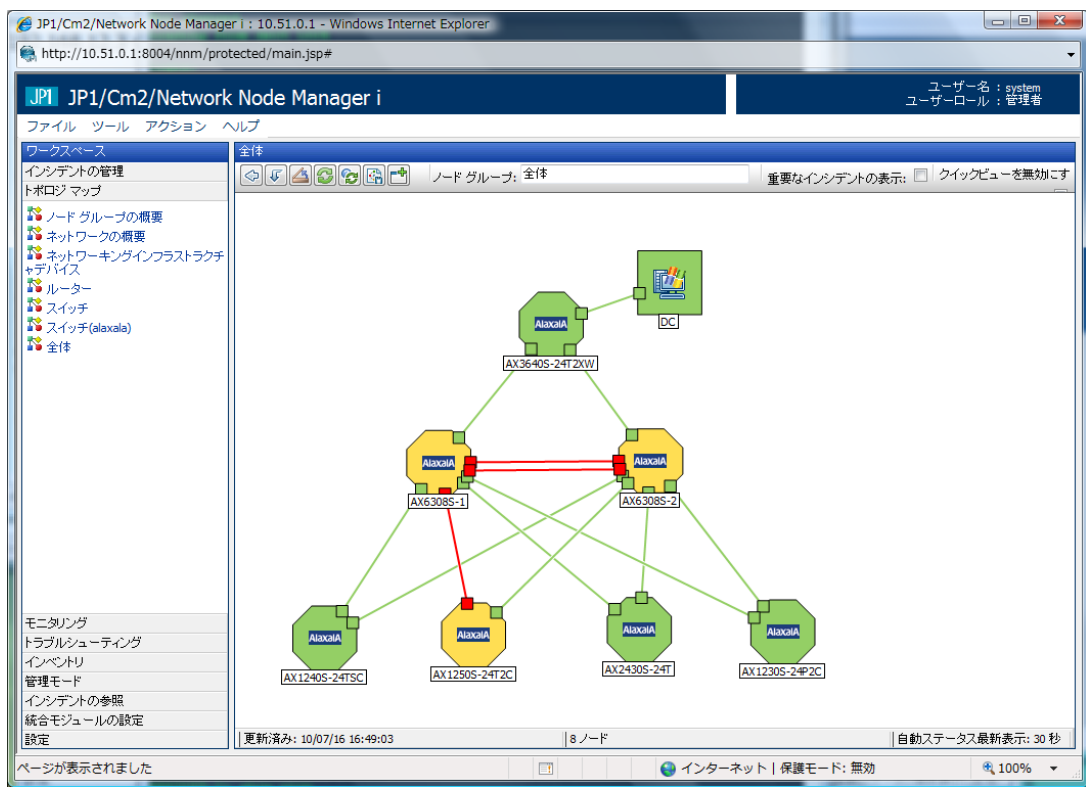
VRRPコアスイッチ間の渡り回線の障害でも、正しくリンク障害を赤色で表示。

エッジスイッチ側の両回線が生きているため、VRRPコアスイッチはダブルマスタとはならない。通常のリンク障害と変わらない表示ができる。

渡り回線の障害は問題なく動作した。

6. 5 試験結果 VRRP+STP (5)

(5) VRRPコアスイッチのダブルマスタになる場合の表示



渡り回線と下り回線が同時に障害になるとVRRPコアスイッチがAX1250S-24T2Cから見てダブルマスタ状態となる。

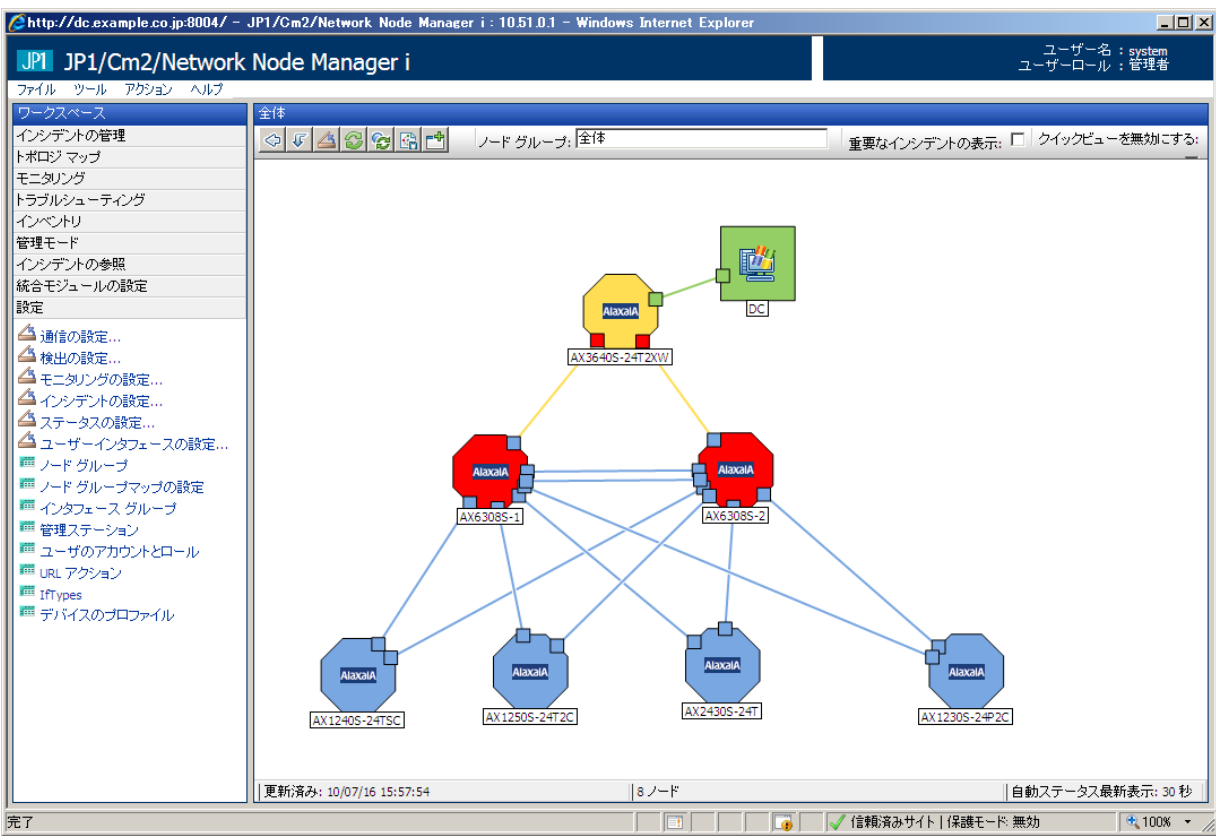
本例では、エッジスイッチまでMIB情報の採取が成功しリンク障害情報を正しく表示した。

ダブルマスタの場合に構成や経路によってはエッジスイッチまで通信が出来ないケースも想定されるが、コアスイッチのリンク情報等は収集可能でありリンク障害状況などから障害箇所の特定可能です。

ダブルマスタの場合、経路によっては、通信不可となるエッジスイッチも想定されるが、コアスイッチのリンクの状況などから障害箇所の特定は問題なく出来る。

6. 6 試験結果 VRRP+STP (6)

(6) VRRPコアスイッチの両系障害中の表示

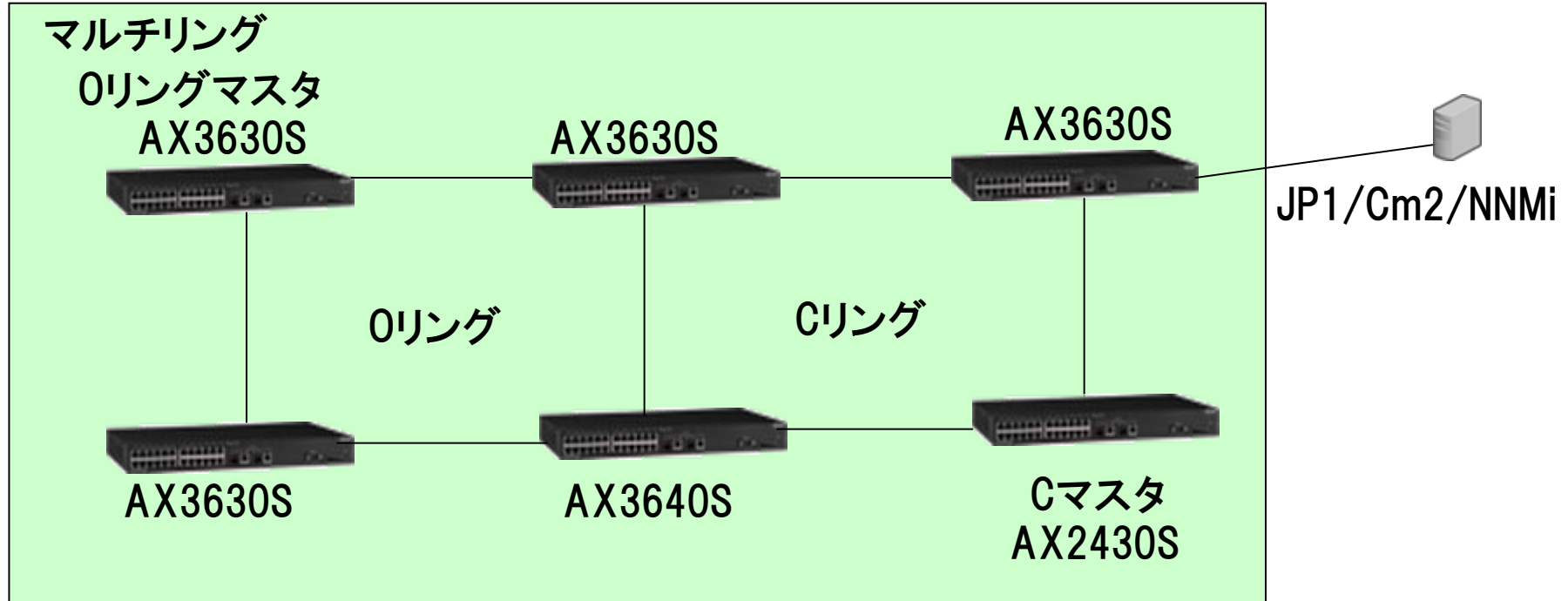


VRRPコアスイッチ2台を電源断で両系装置ダウンした場合、

回線障害などの部分障害でMIB採取できるスイッチを黄色で表示、無応答装置の中で位置的に直接無応答と判定できるスイッチを赤色で表示、その先にある不明なスイッチを青色で表示。

VRRPコアスイッチの両系が障害となっても正しく表示でき、色分けにより障害調査すべき装置が判断できる。

7. 試験構成4 アラクサラリング(マルチリング+多重障害対応)



・試験条件等

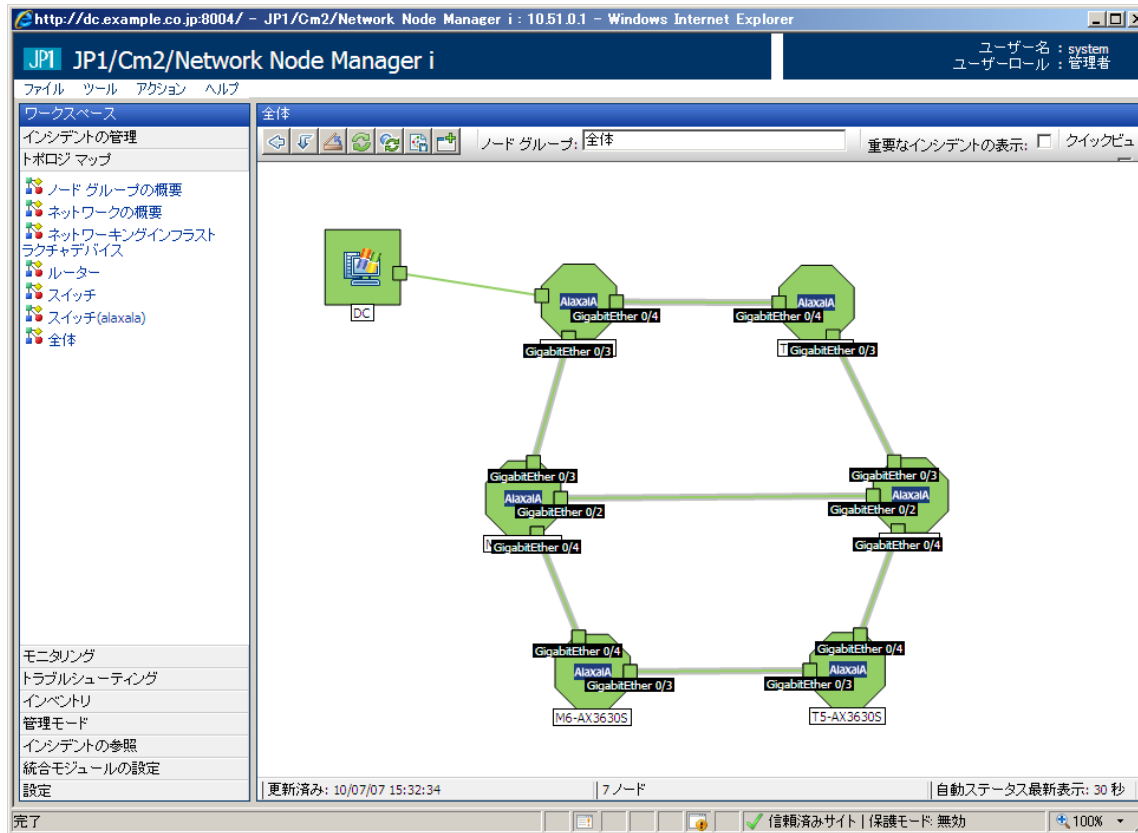
マルチリング多重障害対応の設定とする

・試験内容

- (1) 正常運転中のL2接続の表示
- (2) マルチリングにおける装置障害中の表示
- (3) マルチリングにおける複数回線障害中の表示

7.1 試験結果 アラクサリング構成 (1)

(1) 正常運転中のL2接続の表示



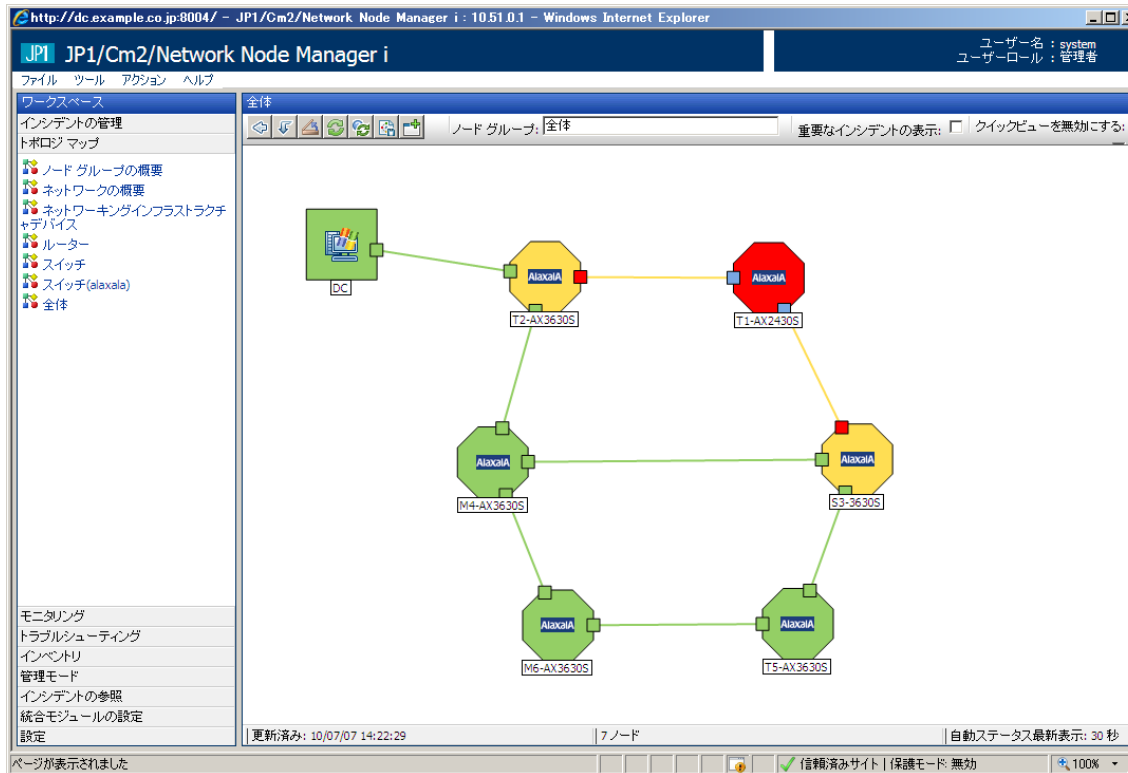
マルチリング構成を正しく表現した形で表示。

左図は各物理接続をクリックして物理ポート番号を表示している例である。このように接続ポートが簡単に確認できる。

リング構成でも物理接続図を正しく表示できる。

7.2 試験結果 アラクサリング構成 (2)

(2) マルチリングにおける装置障害中の表示



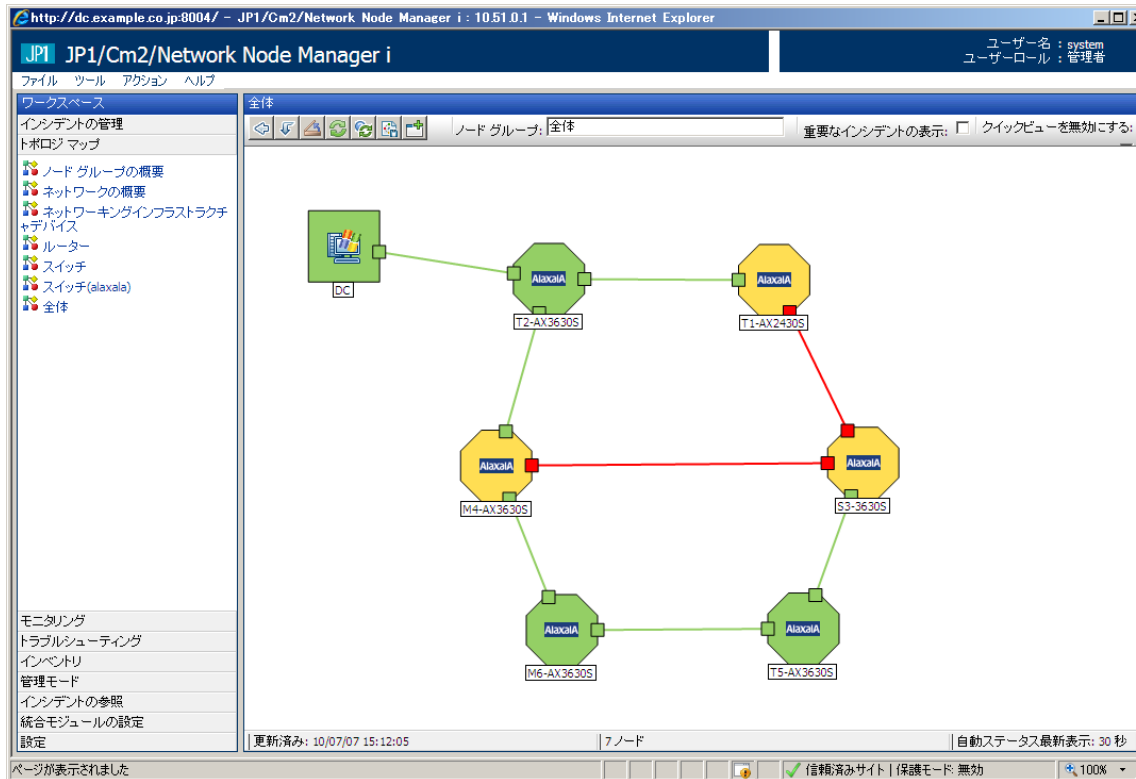
マルチリング構成において、スイッチを装置ダウンさせると、装置障害が発生したスイッチを赤色で表示。

隣接するスイッチはリンクダウンとなるが、MIB採取できるので、部分障害を示す黄色で表示。

リング構成において装置障害でも正しく表示できる。

7.3 試験結果 アラクサラリング構成 (3)

(3) マルチリングにおける複数回線障害中の表示

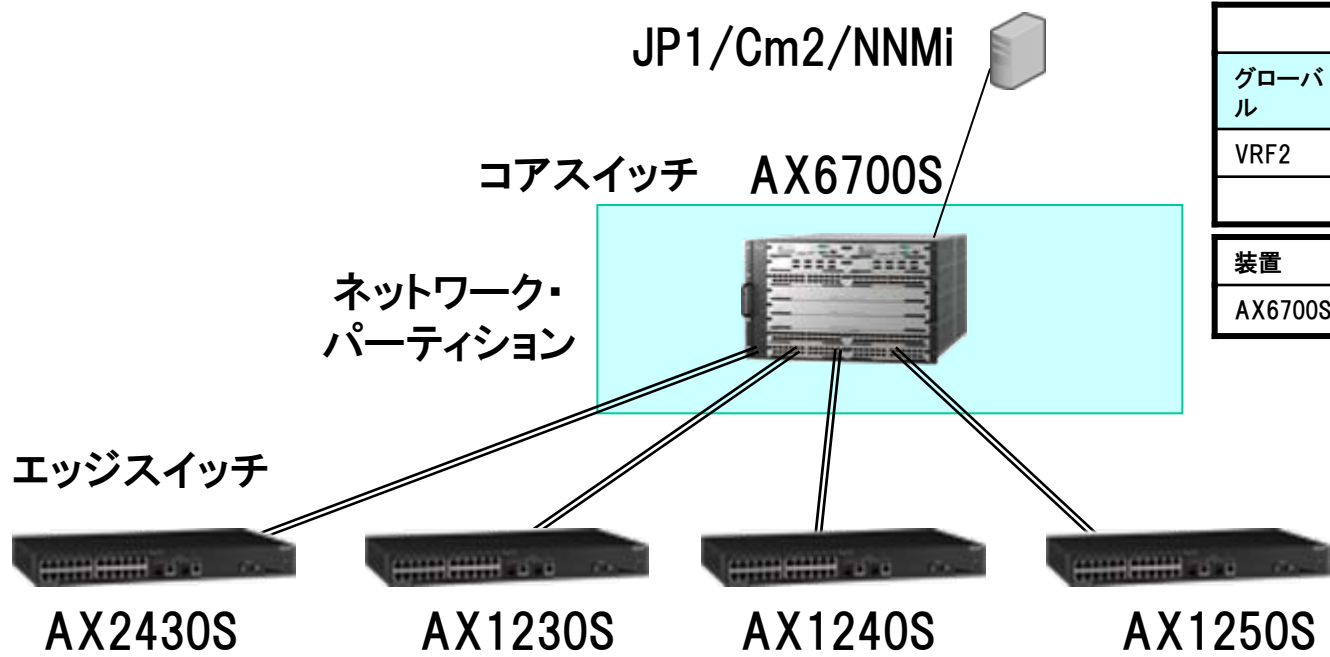


マルチリングにおける多重回線障害として、2ヶ所の回線をリンクダウンさせると、障害発生した回線が赤色で表示。

アラクサラリングは障害検知、及び回線切替が高速なため、リンクダウンのTrapパケットがJP1/Cm2/NNMiへ到達するので、すぐに障害情報の反映ができる。

マルチリングの多重回線障害でもすぐに障害表示できる。

8. 試験構成5 ネットワーク・パーティション(VRF)



	VLAN
グローバル	10～19(JP1/Cm2/NNMi監視)
VRF2	100～109(JP1/Cm2/NNMi監視)
装置	VRF
AX6700S	グローバル, VRF2,3

・試験条件等

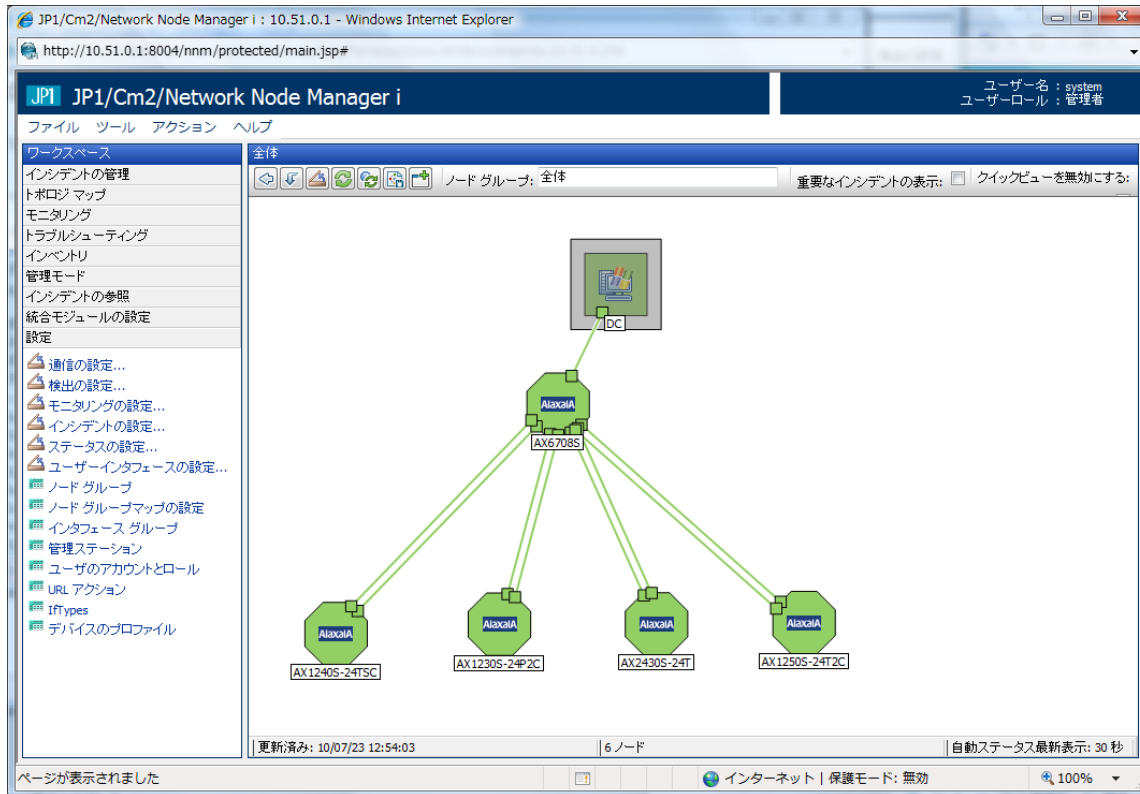
フォールト・トレラント・ネットワーク、かつ、ネットワーク・パーティション構成。
グローバル パーティションおよび各VRFにJP1/Cm2/NNMiを設置する。

・試験内容

- (1) グローバル パーティションから、L2 (物理リンク)のマップ表示
- (2) VRF2から、L2 (物理リンク)のマップ表示
- (3) グローバル パーティションから、L3ネットワークのマップ表示
- (4) VRF2から、L3ネットワークのマップ表示

8.1 試験結果 ネットワーク・パーティション (1)

(1) グローバル パーティションから、L2 (物理リンク)のマップ表示



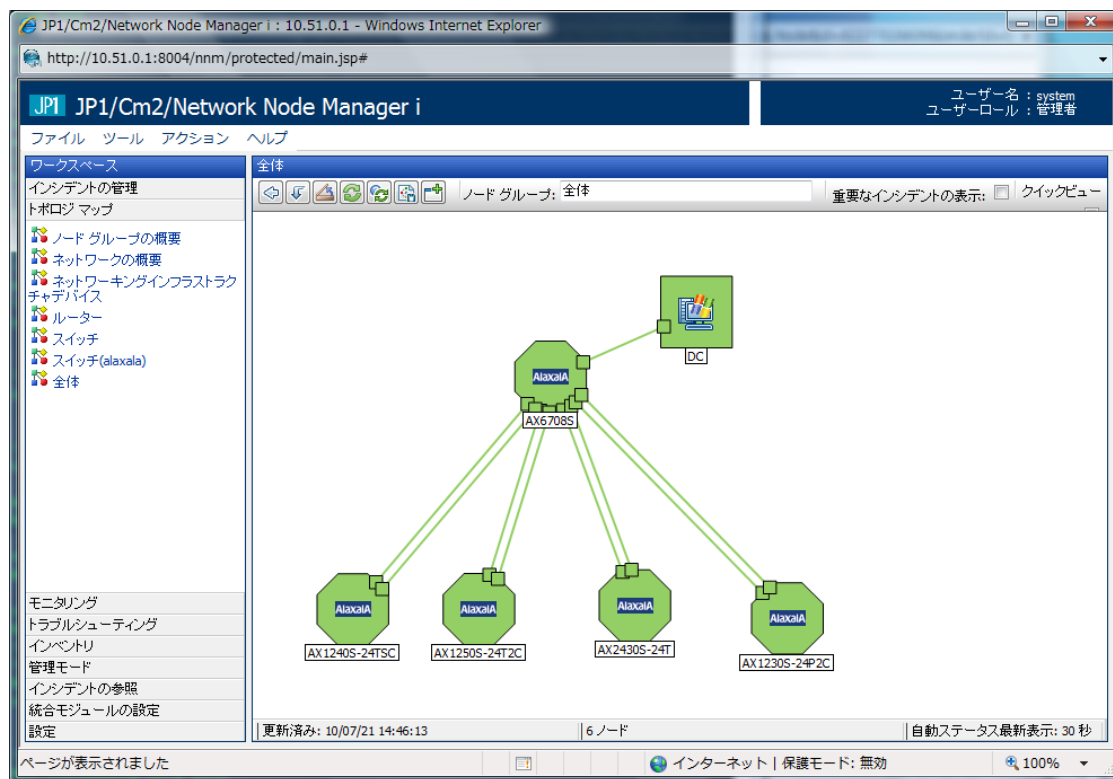
ネットワーク・パーティション構成でグローバル パーティションからのL2接続は正しく表示できる。

なお、障害試験を行ってもFT+リンクアグリゲーション構成と同様に正しい結果となる。

L2接続図はグローバル パーティションからの監視でも正しく表示できる。

8.2 試験結果 ネットワーク・パーティション (2)

(2) VRF2から、L2 (物理リンク)のマップ表示



ネットワーク・パーティション構成でVRF2からのL2接続は正しく表示できる。

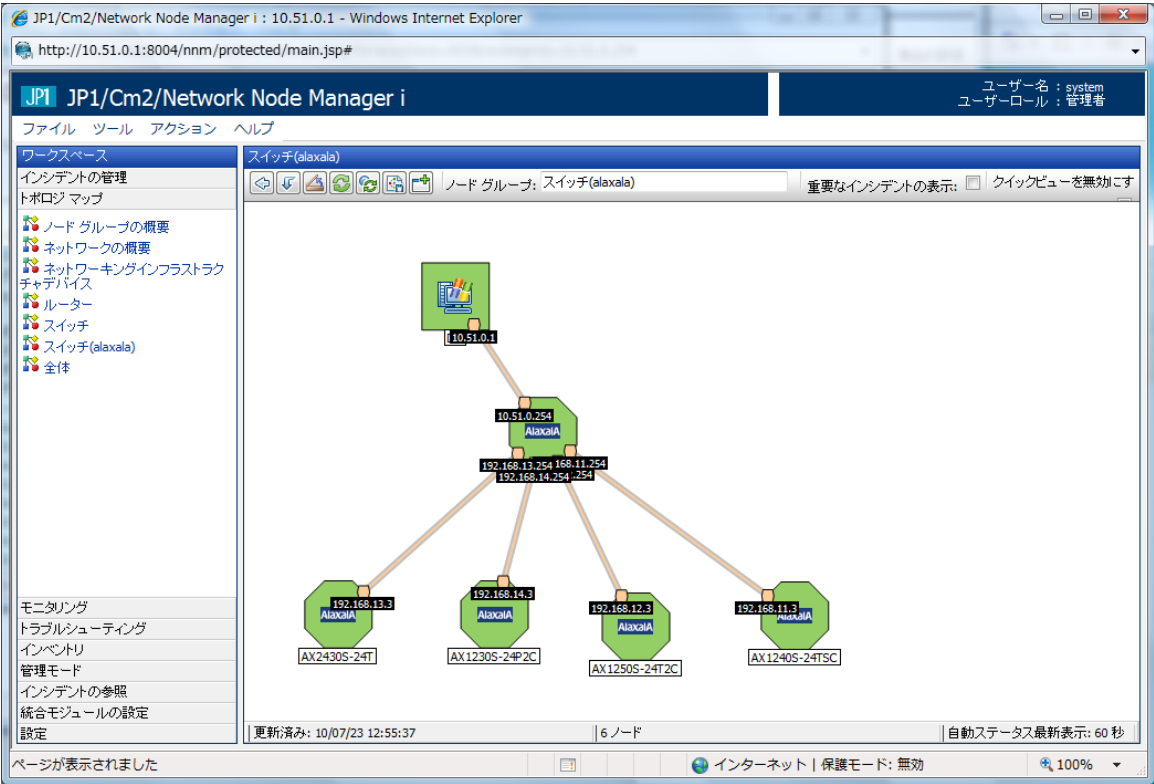
L2接続のMIB情報はグローバル パーティション以外のVRFからも問題なく取得できる。

なお、障害試験を行ってもFT+リンクアグリゲーション構成と同様に正しい結果となる。

L2接続図は、グローバル パーティション以外のVRFからの監視でも正しく表示できる。

8.3 試験結果 ネットワーク・パーティション (3)

(3) グローバル パーティションから、L3ネットワークのマップ表示



ネットワーク・パーティションのグローバル パーティションからはL3接続も正しく表示できる。

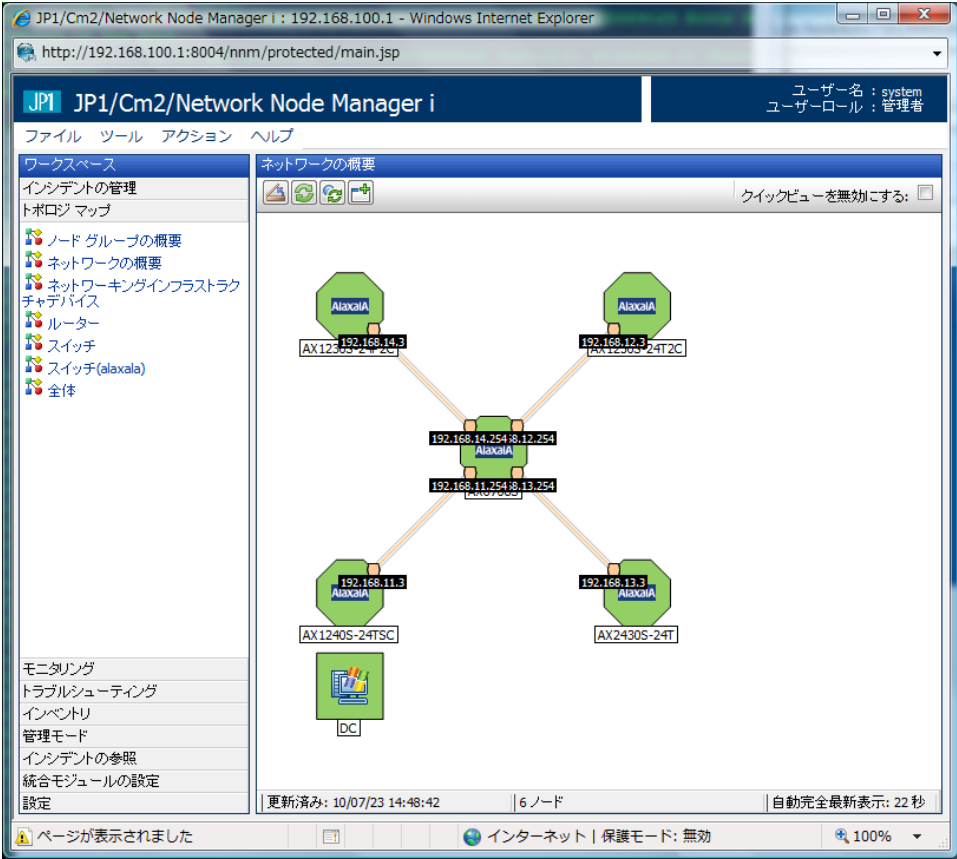
JP1/Cm2/NNMiのL3のトポロジーはIPアドレス情報から作成される。

AXスイッチは、ネットワーク・パーティション環境では、グローバル パーティションのIPアドレスを標準MIBで応答するため、グローバルにJP1/Cm2/NNMiを配置して監視した場合は正しく表示できる。

L3接続図はグローバル パーティションからの監視では正しく表示できる。

8. 4 試験結果 ネットワーク・パーティション (4)

(4) VRF2から、L3ネットワークのマップ表示

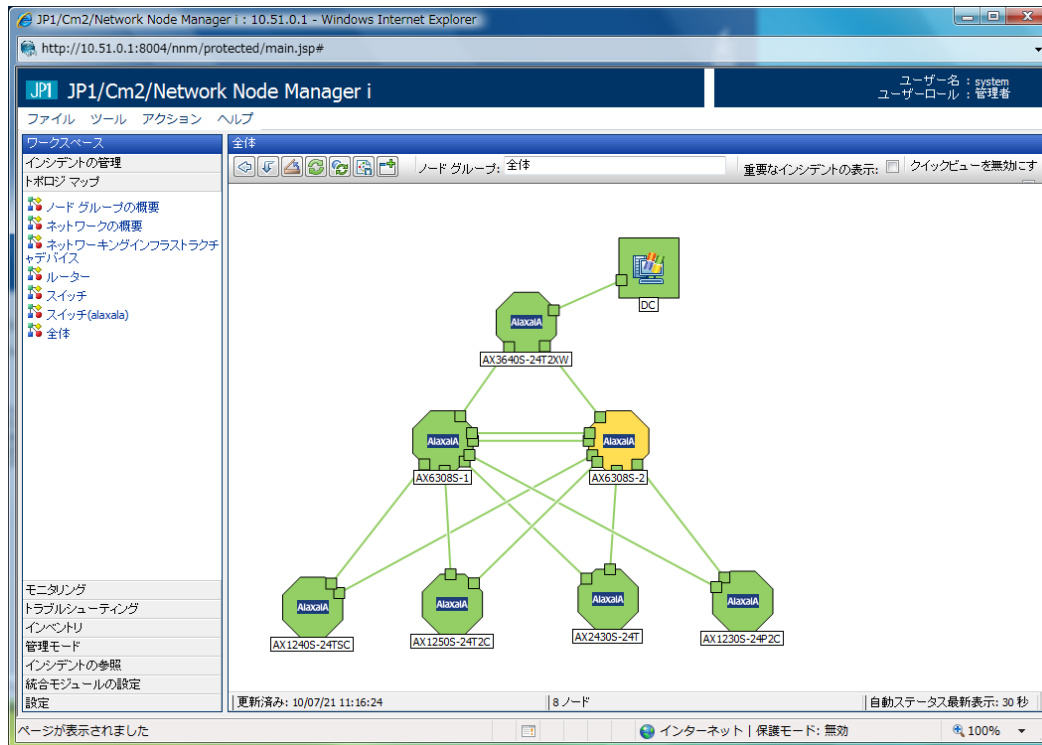


ネットワーク・パーティション構成のVRF2からのL3接続の監視時は、AXの標準MIBがグローバルパーティションのIPアドレス情報を送る仕様のため、L3のトポロジーは正しく描けない。

AXのネットワーク・パーティション構成では、JP1/Cm2/NNMiをグローバルパーティションに設置して、グローバルパーティションから監視を推奨。

9. コンポーネント障害

(1)電源やFAN障害などの表示例



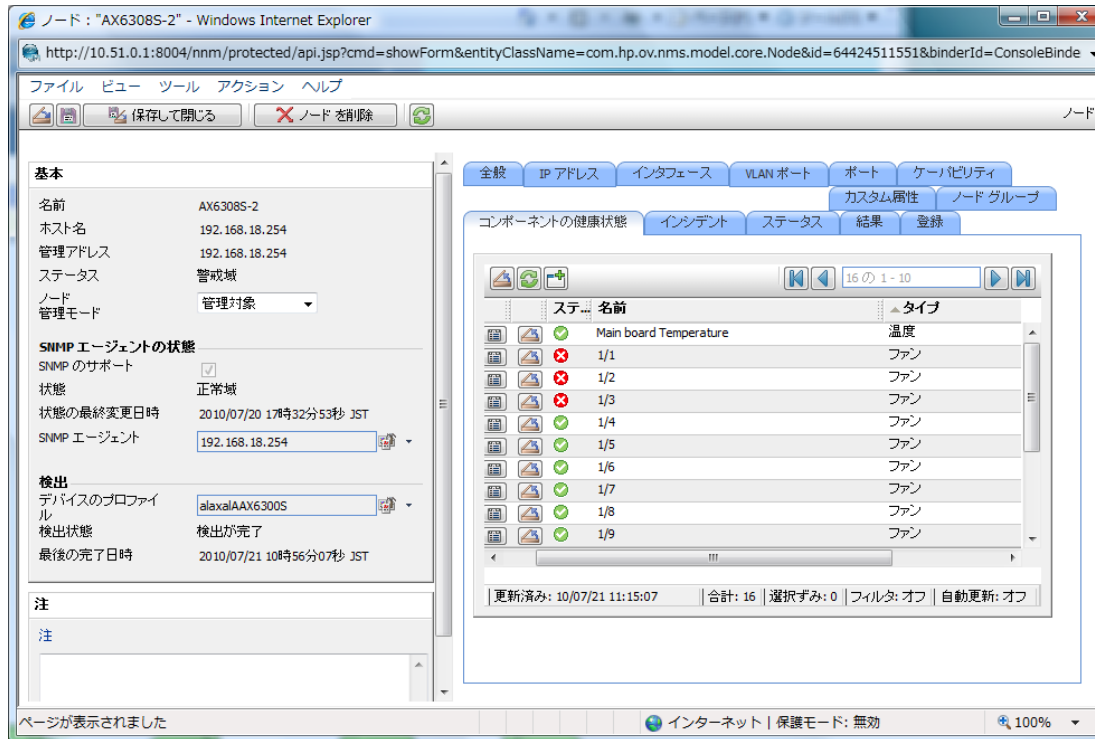
電源冗長時の一部の電源ユニット故障や一部のFANの故障の場合、障害発生したスイッチは部分障害を示す黄色で表示する。

黄色スイッチの絵をクリックすると次のページのように機器個別情報の詳細が表示できる。

次のページへ

9. コンポーネント障害

(2)電源やFAN障害などの詳細確認方法

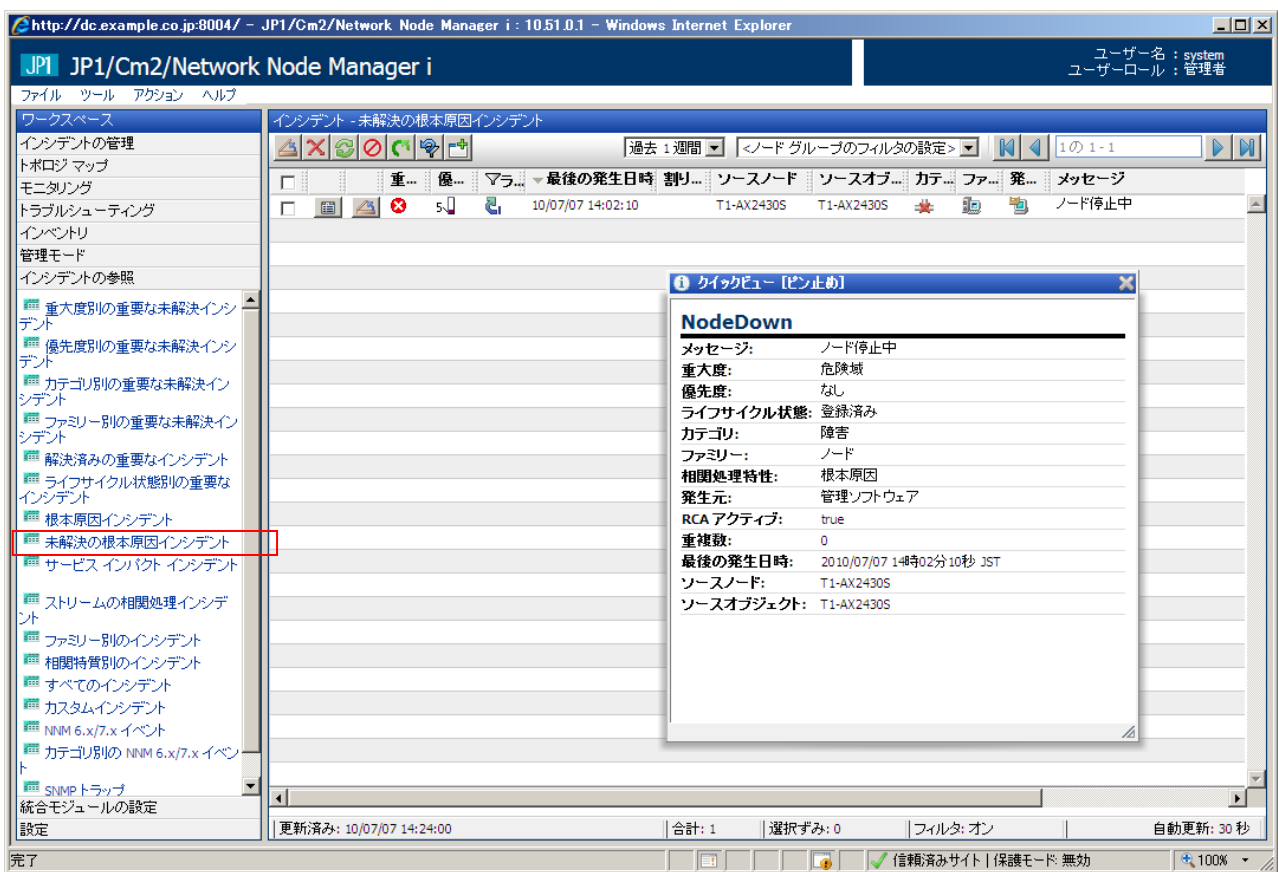


表示された機器個別情報から「コンポーネントの健康状態」を選択すると、FAN障害や電源ユニットの障害の確認ができる。

停止中のFANのステータスが赤色で表示されるため、故障箇所の特定制が容易。

10. インシデントの確認

(1)未解決の根本原因インシデント



本例はアラクサリングの装置障害(26ページ)の発生時の根本原因インシデントの例である。

装置障害とそれに伴う回線障害が発生しているが、根本原因は装置障害として報告。

未解決の根本原因インシデントを参照することで、複数報告される障害から現在発生している障害情報を解析して根本原因を特定できます。

10. インシデントの確認

(2) 機器別のインシデント確認

ノード: "AX6308S-2" - Windows Internet Explorer

http://10.51.0.1:8004/nnm/protected/api.jsp?cmd=showForm&entityClassName=com.hp.ov.nms.model.core.Node&id=64424511551&binderId=EntityBeanBinderID_com.hp.ov.nms.

ファイル ビュー ツール アクション ヘルプ

保存して閉じる ノードを削除

基本

名前 AX6308S-2
ホスト名 192.168.18.254
管理アドレス 192.168.18.254
ステータス 警戒域
ノード 管理対象
管理モード

SNMP エージェントの状態

SNMP のサポート ☒
状態 正常域
状態の最終変更日時 2010/07/21 11時22分07秒 JST
SNMP エージェント 192.168.18.254

検出

デバイスのプロファイル alaxalAA6300S
検出状態 検出が完了
最後の完了日時 2010/07/21 11時22分40秒 JST

注

インシデント ステータス 結果 登録

重...	ライ...	最後の発生日時	相...	メッセージ
		10/07/21 11:28:16		インタフェース 220 でエージェントのインタフェース
		10/07/21 11:22:17		エージェントが可能な変更を行った後動作を開始し
		10/07/21 11:20:07		ノード停止中
		10/07/21 11:20:07		ノードまたは接続が停止中
		10/07/21 11:14:51		AX6308S-2 のファンが機能していません
		10/07/21 11:14:51		AX6308S-2 のファンが機能していません
		10/07/21 11:14:51		AX6308S-2 のファンが機能していません
		10/07/21 10:50:35		インタフェース停止中
		10/07/21 10:50:34		インタフェース停止中
		10/07/21 10:49:28		インタフェース 221 でエージェントのインタフェース

更新済み: 10/07/21 11:28:28 | 合計: 107 | 選択済み: 0 | フィルタ: オフ | 自動更新: オフ

ページが表示されました

インターネット | 保護モード: 無効 | 100%

本例は機器個別情報から「インシデント」のタブを選択した例である。

機器の個別情報からインシデントを参照すると、当該装置で過去発生した障害要因や回復情報のインシデントを時系列で確認できる。

11. 設定方法

11.1 設定方法(AX装置側)

◆監視対象となるAX装置の設定

① SNMPの設定行う

・SNMP V1 or V2の場合

SNMPのComminty名を設定する

JP1/Cm2/NNMiサーバに向け SNMP Trap発行の設定を行う

・SNMP V3の場合 (AX1200Sシリーズは未サポートになります)

SNMP V3 有効化

ユーザ名、パスワード、認証プロトコル、暗号化パスワード、グループ

snmp-view コマンドでグループごとに参照を許可するツリーを登録する

② LLDPの設定行う(L2接続管理を行う場合)

AXシリーズでは初期値OFFのため以下のコンフィグを入力

グローバルコンフィグの設定にて

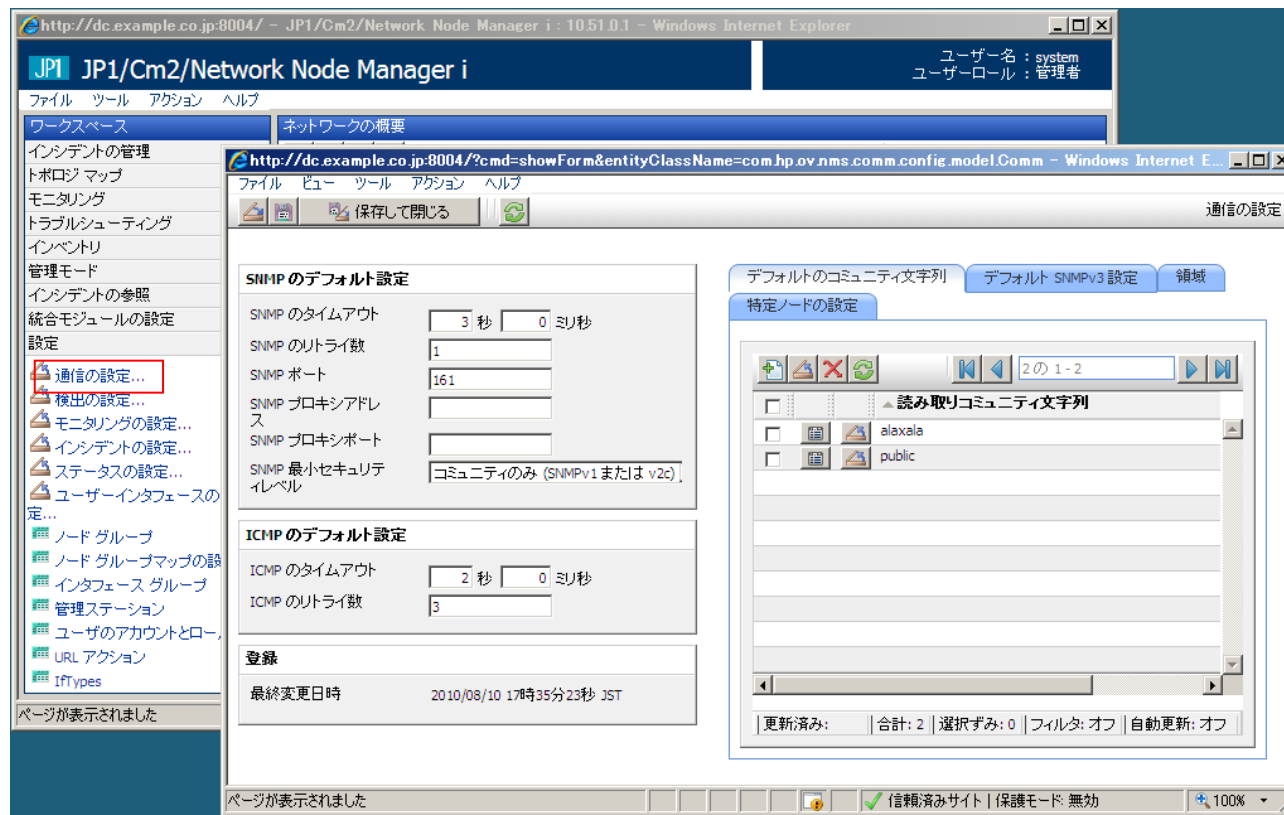
lldp run

各インタフェースの設定について

lldp enable

11.2 設定方法(JP1/Cm2/Network Node Manager i 側) (1)

(1)SMMP関連の設定(SNMP V1,V2)



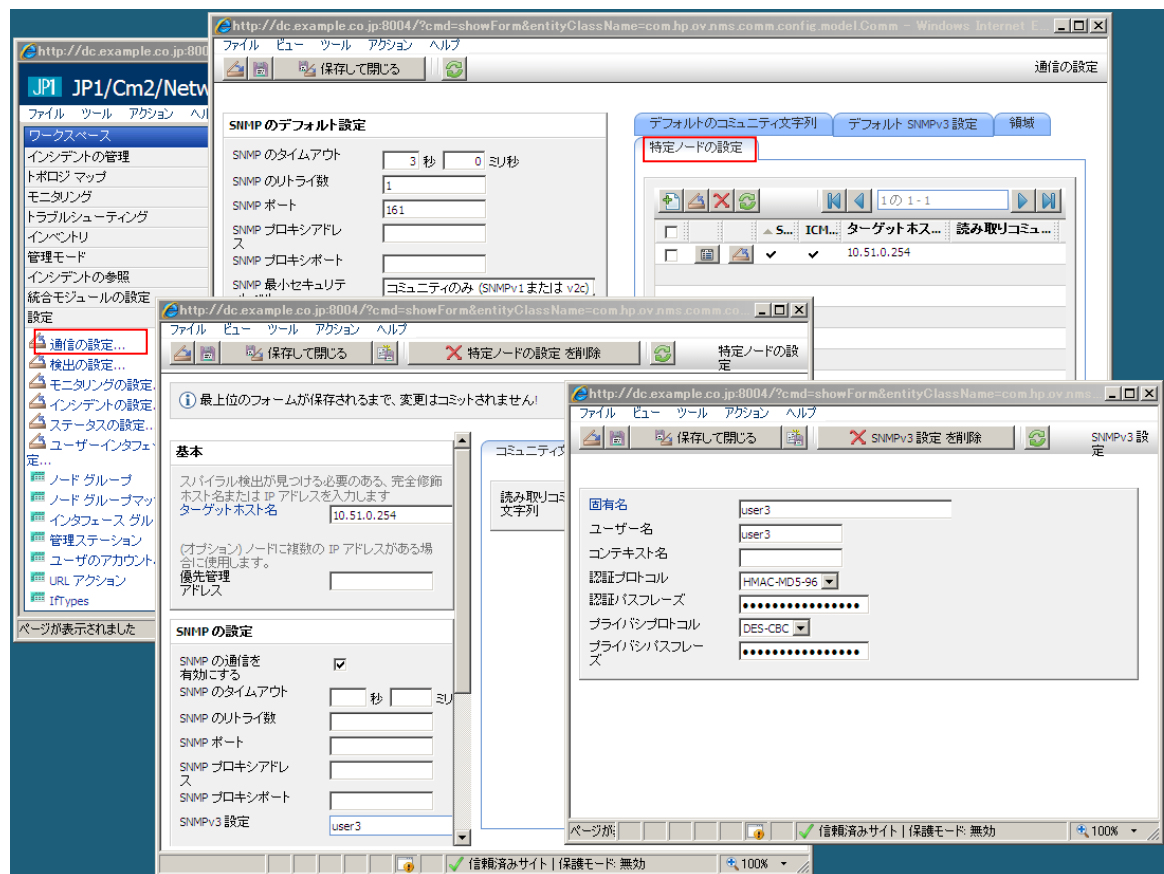
SNMP V1,V2,V3
の混在が可能。

SNMP V1とV2は
自動判定によりV2
が優先する。

SNMP V1,V2の場合、ワークスペースの設定の中の通信設定で
コミュニティ名を設定する。

11. 3 設定方法(JP1/Cm2/Network Node Manager i 側) (2)

(2)SMMPの設定(SNMP V3)



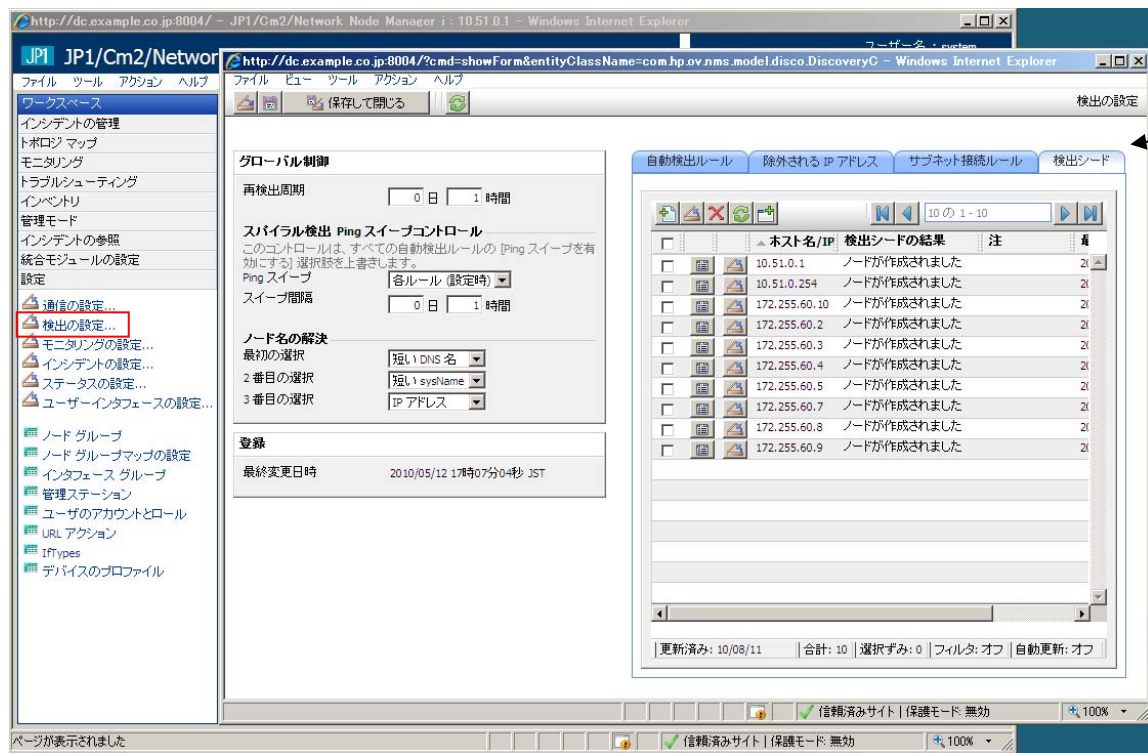
SNMP V3の場合は機器のIPアドレスごとに認証ユーザを設定することができる。

すべてのスイッチに共通ユーザ名を使用する場合は「デフォルトSNMP V3設定」でも設定可能。

SNMP V3を使用する場合は、通信の設定で「特定ノードの設定」のタブにて、装置IPアドレスごとに、SNMP V3の設定(ユーザ名、パスワード、認証プロトコル、暗号化パスワード)を行う。

11.4 設定方法(JP1/Cm2/Network Node Manager i 側) (3)

(3)監視機器の登録



監視対象機器のIPアドレスを「検出シード」のタブから登録する。

自動検出ルールを設定して検出シード以下の機器を自動検出も可能であるが、機器のARPテーブルの登録状況に左右されるため、監視対象機器のIPアドレスを直接指定する方が確実に検出できる。

■フォールト・トレラント・ネットワーク（アラクサラ独自）

1台に2台分の機能を実装したフォールト・トレラント・スイッチ(FTスイッチ)によるシンプルな冗長ネットワーク。FTスイッチに接続する回線をリンクアグリゲーションで冗長化するとSTP(スパンニングツリー)が不要となり、レイヤ2(L2)ループ障害を回避できる。

■リンクアグリゲーション（LA： Link Aggregation）

スイッチ間を複数の物理回線で接続し、それらを束ねて1本の仮想的な回線として扱う機能。これによって接続装置間の帯域の拡大や冗長性を確保できる。

■VRF (Virtual Routing and Forwarding)

レイヤ3ネットワークの機能を論理的なパーティションに分割する機能。レイヤ3の基本情報であるルーティングテーブルやARPテーブルなどをVRF毎に独立して制御および管理ができ、VRF間は完全な独立性を保つことができる。

■ネットワーク・パーティション（アラクサラ独自）

高性能のVRFコアスイッチとL2(レイヤ2)エッジスイッチによって構成される、シンプルで低コストなネットワーク仮想化ソリューション。VRFおよびVLAN(Virtual LAN)により、ネットワークを論理的に分割してVPN(Virtual Private Network)を構築するため、セキュリティや独立性を保ちながらネットワークの統合・分離を実現できる。

■GSRP (Gigabit Switch Redundancy Protocol)（アラクサラ独自）

スイッチに障害が発生した場合でも、同一ネットワーク上の別スイッチを経由して通信経路を確保し通信を継続する冗長化プロトコル。STPを使用せずにレイヤ2ネットワークの冗長化と、VRRPを使用せずにレイヤ3ネットワークの冗長化を実現できる。

■リングプロトコル (Autonomous Extensible Ring Protocol)（アラクサラ独自）

スイッチをリング状に接続したネットワークでの障害検出と、それに伴う経路切り替えを高速に行うレイヤ2の冗長化プロトコル。

■LLDP (Link Layer Discovery Protocol)

隣接する装置情報を収集するプロトコル。物理的に接続された対向装置の情報をMIB情報として収集することができる。